

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN
ÖĞRENME VE YENİLENME BECERİLERİNİN
GELİŞİMİNDE YAVAŞ GEÇİŞLİ ANİMASYON
(SLOWMATION) UYGULAMASI

Nurhan ATALAY

(Doktora Tezi)

Eskişehir, 2015

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME VE YENİLENME
BECERİLERİNİN GELİŞİMİNDE YAVAŞ GEÇİŞLİ ANİMASYON
(SLOWMATION) UYGULAMASI

Nurhan ATALAY

DOKTORA TEZİ

İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı

Danışman: Doç. Dr. Ş. Dilek BELET BOYACI

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Kasım, 2015

“Bu Tez Çalışması Anadolu Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri’nce
desteklenmiştir. Proje no: 1407E358”

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nurhan ATALAY'ın "Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Öğrenme ve Yenilenme Becerilerinin Gelişiminde Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulaması" başlıklı tezi 13.11.2015 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programında, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç.Dr. Ş.Dilek BELET BOYACI

Üye : Prof.Dr. Mehmet GÜLTEKİN

Üye : Prof.Dr. Nevzat BATTAL

Üye : Doç.Dr. Meral GÜVEN

Üye : Doç.Dr. Şengül Saime ANAGÜN

Prof.Dr.Esra CEYHAN
Eğitim Bilimleri Enstitü
Müdürü

ÖZET

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME VE YENİLENME BECERİLERİNİN GELİŞİMİNDE YAVAŞ GEÇİŞLİ ANİMASYON (SLOWMATION) UYGULAMASI

Nurhan ATALAY

İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Kasım 2015

Danışman: Doç. Dr. Ş. Dilek BELET BOYACI

21. yüzyıl bilgi toplumunda, küreselleşme olgusu ile birlikte bilginin hızla yayılması ve geniş kitlelere ulaşması, farklı özellikteki kültürlerin birlikte yaşama zorunluluğu, bireylerin daha çok teknolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel değişimlerle karşılaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bireylerin değişimlere uyum sağlamaları ve yaşamlarını devam ettirebilmeleri, teknolojiyi takip edebilmeleri, hızla üretilen ve yayılan bilgi yığınları arasında bilgiyi seçerek, analiz ederek değerlendirebilmeleri, elde ettikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanabilmeleri ve ürüne dönüştürebilmeleri beklenmektedir. Ayrıca bireylerin yaşamda temel becerileri kullanmalarının yanı sıra üst düzey beceri ve yeterliliklere sahip olmaları ve bunları kullanmaları da gerekmektedir. Bilgi toplumunda bireylerin sahip olması gereken bu beceri ve yeterlilikler 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır. Bilgi ve becerinin birlikte kullanıldığı 21. yüzyıl becerileri, bireylerin yaşamlarını daha nitelikli bir biçimde sürdürebilmeleri, karşılaştıkları problemleri daha kolay çözebilmeleri, çevresinde ya da toplumda yaşanan olaylara farklı açılardan bakarak analiz edebilmeleri, mesleki ve sosyal yaşamlarında daha başarılı olabilmeleri için gerekli olan becerilerdir. Öğrenme ve yenilenme, yaşam ve kariyer, bilgi medya ve teknoloji becerileri olarak ya da farklı başlıklarda sınıflandırılan 21. yüzyıl becerilerini bireyler eğitim yoluyla ilkokuldan yükseköğretime kadar tüm eğitim basamaklarında edinebilirler.

Bu araştırmanın amacı, ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin “öğrenme ve yenilenme” boyutunun kazandırılmasında yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamalarının etkisini belirlemektir. Araştırma 2014–2015 öğretim yılı güz döneminde Adıyaman ilinde yer alan iki özel okulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya deney grubu olarak belirlenen Özel Okul’un 4/A sınıfında öğrenim gören 22 öğrenci ile ve kontrol grubu olarak belirlenen Özel Okul’un 4/A sınıfında öğrenim gören 22 öğrenci katılmıştır. Uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubunda dördü kız, beşi erkek olmak üzere toplam dokuz odak öğrenci belirlenmiştir. Araştırma, 6 hafta ön uygulama süreci ve 11 hafta uygulama süreci olarak; toplam 17 hafta 51 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri; video kayıtları, yarı-yapılandırılmış görüşmeler, grup ses kayıtları, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği, araştırmacı günlüğü ve öğrenci günlükleri olmak üzere farklı veri toplama araçları ile toplanmıştır. Araştırmanın nicel verileri SPSS paket programı ile çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Nitel veriler ise, betimsel analiz ile çözümlenmiş ve elde edilen bulgular araştırma sorularına bağlı kalınarak yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarının genel değerlendirmesi yapıldığında; yavaş geçişli animasyon uygulaması ile öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri olarak ifade edilen yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim becerileri bakımından gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin:

- Yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden; kendilerine göre not tutma, ilgi duydukları ve merak ettikleri konularda okuma ve araştırma yapma, farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel yayınları takip etme, hayal etme ve ürün ortaya koyma anlamında yeterliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden; verilen araştırma konularında araştırma yapma, sınıflama-karşılaştırma, gerekçelendirme çıkarımında bulunma, soru sorma, çözüme yönelik tahminde bulunma, edinilen bilgiler arasında bağlantı ya da çelişkileri fark etme, bilgileri farklı materyallerle anlatma ve konuyu özetleme anlamında yeterliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- İşbirliği ve iletişim becerilerinden; sınıfta ya da grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme ve iş bölümü yapma anlamında yeterliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon uygulamasının gerçekleştiği deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Bir başka deyişle, öğrencilerin yavaş geçişli animasyon uygulaması aşamalarına göre ders sürecini tamamlamalarının, öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.
- Uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular, yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin öğrenme ve yenilenme becerisi boyutunun gelişiminde etkili olduğunu göstermiştir.
- Araştırmanın nicel verilerinin sonuçları 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarından biri olan “yaratıcılık ve yenilenme” becerisindeki gelişimin diğer becerilere oranla daha fazla olduğunu göstermiştir.
- Öğrencilerin görüşlerine göre uygulamanın öğrenmelerine katkı sağladığını, iş birliği ve iletişimlerini artırdığı, dersi eğlenceli hale getirip sevdirdiği farklı derslerde de uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni ile ünite sonlarında yapılan görüşmelerde uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı, öğrencilere kendilerini ifade etme becerisi ve öz güven kazandırdığı ve uygulamanın daha etkili ve ürünlerin daha başarılı olabilmesi için fazla süreye ihtiyacın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İlkokul, Fen Bilimleri, 21.Yüzyıl Becerileri, Yavaş Geçişli Animasyon

ABSTRACT

SLOWMATION APPLICATION TO STUDENT’S LEARNING AND INNOVATION SKILLS IMPROVEMENT IN SCIENCE COURSE

Nurhan ATALAY

Department of Primary Education Doctorate Degree
Anadolu University Graduate School of Educational Sciences

November 2015

Supervisor: Doç. Dr. Ş. Dilek BELET BOYACI

In information society, the fact of globalization along with the rapid spread of information, its delivery to large mass of people, and the obligation to live together for cultures with different characteristics, cause the individuals to encounter with technologic, economic, social and cultural changes much more. Individuals are expected to adapt to these changes and continue their lives; to follow the technology; to select, analyze and evaluate the information among the yield of information that was rapidly produced and spread; to be able to use the obtained information in their daily life; and to transform it into product. In addition of using the basic skills, individuals should also possess high level skills and abilities and use them. In information society, these skills and abilities that individuals should have are referred as 21st century skills. 21st century skills, in which knowledge and ability are used together, are the skills required for the individual to continue their life with higher quality, to solve the problems that they encounter more easily, to be able to analyze the events occurred in their surrounding or in the society by looking from a different angle, and to be more successful in their professional and personal life. Individuals can acquire 21st century skills, which are classified under different titles such as “learning and innovation skills”, “life and career skills”, and “information, media and technology skills”, in every step of their education, from elementary school to the higher education.

The purpose of this study is to determine the impact of slowmation application in 4th grades science class, on gaining “learning and innovation” dimension of 21st

century skills. The research has been performed during fall semester of 2014-2015 academic years, in Adıyaman, at two Private School. Sample of the study consisted of all 22 students of class 4/A of Private School, which was selected as experimental group. A total of nine students, four girls and five boys, were chosen as focus students. The research has been lasted for a total of 17 weeks and 51 course hours, where the first six week was spent for pre-implementation and the remaining 11 weeks for application. Data were collected through different data collection tools, namely video records, semi-structured interviews, group audio-records, 21st century learning and innovation scale, researcher's journal and students' journals. Quantitative data of the research were analyzed and interpreted through SPSS software, whereas qualitative data were analyzed using descriptive analysis and the findings were interpreted with respect to research questions. According to the overall evaluation of the research results, it has been concluded that the skills referred as students' 21st century learning and innovation skills, namely creativity and innovation, critical thinking and problem solving, collaborating and communication, were improved as a result of slowmation application. In this context it has been found that the following capabilities of the students were improved:

- Creativity and innovation: Taking notes for themselves, reading and doing research on topics of interest and curiosity, developing different solutions, using new technologies, following scientific publications, imagination, developing a product.
- Critical thinking and problem solving: making research about assigned research topics, classification-comparison, justification, making inference, questioning, solution-oriented forecasting, recognizing the connections or contradictions of the acquired information, explaining the knowledge with different materials and summarizing the topic.
- Collaborating and communication: asking questions in class or in a group, communicating with peers, solving conflicts in a constructive manner, helping, supporting and motivating, sharing and integrating the knowledge and job-sharing.
- A significant difference was observed between 21st century learning and innovation skills of the students of experimental groups, to which slowmation

was applied, and the students of control group to which constructivist approach was applied, in favor of the experimental group. In other words, it can be said that the complementation of the course program according to slowmation application stages improve students' 21st century learning and innovation skills.

- Regarding the average pre and post test scores of experimental group students, it has been observed that there was a significant difference in favor of the post-test. The findings showed that slowmation development process was effective on the improvement of learning and innovation dimension of students' 21st century skills.
- The results obtained from the quantitative data showed that the improvement of “creativity and innovation” skill, which is one of the sub-dimensions of 21st century learning and innovation skills, was higher compared to the other ones.
- According to the views of the students, it has been concluded that the application has contributed to their learning, enhanced their collaboration and communication, made the lessons fun and more likeable and it can be applied to other courses as well. The interviews conducted with the teachers at the end of the units revealed that the application made contribution to the learning of the students, students gained self-expression skill and their self-confidence was increased, and more time was needed to increase the effectiveness of the application and to create more successful products.

Keywords: Elementary education, Science, 21st Century skills, Slowmation

ÖNSÖZ

Teknoloji ve eğitim programlarındaki değişme ve gelişmeler bireylerin bu değişimlere ayak uydurabilecek becerilere sahip olmalarını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda bireylerin değişimlere uyum sağlayarak yaşamlarını sürdürebilmeleri, teknolojiyi takip edebilmelerine, hızla üretilen ve yayılan bilgi yığınları arasında bilgiyi seçerek, analiz ederek değerlendirebilmelerine, elde ettikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanabilmelerine ve ürüne dönüştürebilmelerine bağlıdır. Bireylerin yaşamda temel becerileri kullanmalarının yanı sıra üst düzey beceri ve yeterliliklere sahip olmaları ve kullanmaları da gerekmektedir. Bilgi ve becerinin birlikte kullanıldığı 21. yüzyıl becerileri, bireylerin yaşamlarını daha nitelikli bir biçimde sürdürebilmeleri, karşılaştıkları problemleri daha kolay çözebilmeleri, çevresinde ya da toplumda yaşanan olaylara farklı açılardan bakarak analiz edebilmeleri, mesleki ve sosyal yaşamlarında daha başarılı olabilmeleri için gerekli olan becerilerdir

Bu araştırmada ilkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin “öğrenme ve yenilenme” boyutunun kazandırılmasında yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece eğitim öğretim sürecinde bu becerilerin geliştirilmesi nitelikli birey ve toplumların oluşturulması bakımından önemli görülmektedir.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde yardımcı ve katkısı olan birçok değerli insana teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Araştırmanın başından itibaren göstermiş olduğu akademik destek ve katkılarının yanı sıra manevi desteğini de esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Ş. Dilek BELET BOYACI'ya en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Akademik öngörüsü ve değerli görüşleri ile akademik yaşamıma sağladığı katkılar için değerli hocam Prof. Dr. Şefik YAŞAR'a teşekkür ediyor, kendisini saygı ve rahmetle anıyorum.

Akademik yaşamım boyunca benden desteklerini hiç esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Mehmet GÜLTEKİN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmam boyunca destek ve önerileri ile bana her zaman katkı sağlayan, yol gösteren sevgili hocam Doç.Dr. Şengül S. ANAGÜN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Değerli görüşleri ile bu çalışmanın şekillenmesinde önemli katkıları olan ve bu süreçte yardımlarını hiç esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Meral GÜVEN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmaya getirdiği akademik katkılar ve manevi destekleri için Arş. Gör. Dr. Emel Güvey AKTAY'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Doktora tez sürecimde her zaman yanımda olan, birlikte aynı akademik aşamalardan geçtiğimiz, araştırmaya görüşleriyle katkı sağlayan ve manevi desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Arş. Gör. Zeynep KILIÇ'a çok teşekkür ederim.

Doktora eğitim sürecince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerleri arkadaşlarım Arş. Gör. Aslı GÜNDOĞAN ÇÖĞENLİ'ye, Yrd. Doç Dr. Yusuf AY'a, Arş Gör. Nidan OYMAN'a, Arş Gör. Candaş UYGAN'a, Yrd. Doç. Dr. Mehmet ERSOY'a ve Arş. Gör. Dilara YAYA'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın gerçekleşmesini sağlayan tüm katılımcılara, gösterdikleri anlayış ve destek için teşekkürlerim sonsuzdur.

Beni sabır ve sevgiyle yetiştiren, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili anneme ve babama sonsuz teşekkür ederim.

Bu süreçte sabrı ve anlayışıyla hep yanımda olan, desteğini esirgemeyen yaşam arkadaşım, sevgili eşim Hakan ATALAY'a, varlığıyla beni her koşulda mutlu eden canım kızıma en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Son olarak araştırmama verdiği destekten dolayı Anadolu Üniversitesi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Nurhan ATALAY

Eskişehir, 2015

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	viii
ÖZGEÇMİŞ	x
İÇİNDEKİLER	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	xix
KISALTMALAR LİSTESİ	xxi
BİRİNCİ BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
21. Yüzyıl Becerileri.....	2
Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi	15
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi	22
İşbirliği ve İletişim Becerisi.....	35
21. Yüzyıl Becerilerinin Kazandırılmasında İlkokulun Yeri ve Önemi	45
21. Yüzyıl Becerilerinin Kazandırılmasında Fen Bilimleri Dersinin Yeri ve Önemi	49
Fen Bilimleri Programı, Fen Eğitimi ve Teknoloji.....	51
İnternet	54
Simülasyon ve Animasyon	54
Probeware	55
Çoklu Ortam ve Hiper Ortam	55
Dijital Resim Kitapları.....	57
Dijital Öyküleme.....	58
Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation).....	58
Araştırmanın Amacı.....	65
Araştırmanın Önemi.....	65

Sınırlılıklar	68
Tanımlar	69
İKİNCİ BÖLÜM.....	71
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	71
21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri ile İlgili Araştırmalar	71
21. Yüzyıl Becerilerine Yönelik Araştırmalar	71
Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi ile İlgili Araştırmalar	74
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi ile İlgili Araştırmalar	76
İşbirliği ve İletişim Becerisi ile İlgili Araştırmalar	78
Yavaş Geçişli Animasyon ve Çoklu Ortam (Multimedya) Öğrenme ve Öğretme Araçları ile İlgili Araştırmalar	79
Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) ile İlgili Araştırmalar	79
Çoklu ortam Öğrenme ve Öğretme Araçları ile İlgili Araştırmalar	85
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	92
YÖNTEM	92
Araştırma Modeli	92
Ortam	97
Katılımcılar	99
Veri Toplama Araçları	102
Araştırmacı Günlüğü.....	103
Öğrenci Günlüğü.....	103
Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	103
Gözlem.....	103
Video ve Ses Kayıtları	104
21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği	104
Denel İşlem	117
Verilerin Analizi ve Yorumlanması.....	119
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	120
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	123

BULGULAR VE YORUMLAR	123
Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasının Öğrenme ve Yenilenme Becerilerinin Gelişimine İlişkin Bulgular	123
Planlama Aşaması	123
Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine İlişkin Bulgular	125
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular	149
İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular	204
Hikâyeleştirme Aşaması	211
Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine İlişkin Bulgular	212
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular	233
İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular	234
Oluşturma Aşaması	250
Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine İlişkin Bulgular	251
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular	273
İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular	276
Yeniden Oluşturma Aşaması	291
Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine Etkisine İlişkin Bulgular	292
İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular	318
Nicel Verilere Göre Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasının Öğrenme ve Yenilenme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular	329
Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasına ve Sürece İlişkin, Öğrenci ve Öğretmen Görüşlerine İlişkin Bulgular	332
BEŞİNCİ BÖLÜM	340
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	340
Sonuç	340
Planlama Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar	340
Hikâyeleştirme Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar	345
Oluşturma Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar	347
Yeniden Oluşturma Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar	350
Tartışma	353
Öneriler	360

Uygulamaya Yönelik Öneriler	360
Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	361
EKLER.....	362
KAYNAKÇA.....	374

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>21. Yüzyıl Becerilerinin Temel Çerçevesi</i>	11
Tablo 2. <i>Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisini Kullanırken İşe Koşulan Stratejiler</i>	17
Tablo 3. <i>Düşünme Yolları- Yaratıcılık ve Yenilenme</i>	21
Tablo 4. <i>Eleştirel Düşünme Becerisini Kullanırken İşe Koşulan Stratejiler</i>	25
Tablo 5. <i>Problem Çözme Becerisini Kullanırken İşe Koşulan Stratejiler</i>	33
Tablo 6. <i>Düşünme Yolları-Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme Becerisi</i>	34
Tablo 7. <i>İşbirlikli Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Sınıflarının Karşılaştırılması</i>	40
Tablo 8. <i>İşbirliği ve İletişim Sağlanırken İşe Koşulan Stratejiler</i>	41
Tablo 9. <i>Çalışma Yolları- İşbirliği Becerisi</i>	43
Tablo 10. <i>Çalışma Yolları- İletişim Becerisi</i>	44
Tablo 11. <i>Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Bartlett's Test Sonuçları</i>	106
Tablo 12. <i>21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinin Faktör Yük Değerleri ve Ortak Faktör Varyansı</i>	108
Tablo 13. <i>Ölçeği Oluşturan Faktörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	109
Tablo 14. <i>Araştırmada İncelenen Uyum İstatistikleri Değer Aralıkları ve Modelin Değerleri</i>	111
Tablo 15. <i>Ölçeğe ilişkin DFA'dan Elde Edilen t-testi Değerleri</i>	112
Tablo 16. <i>Ölçeğin Madde Analizi %27'lik Üst ve Alt Gruplar (n=82) için t Değerleri</i>	113
Tablo 17. <i>Maddelere İlişkin Madde-Toplam Korelasyonları ve Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayıları</i>	115
Tablo 18. <i>Uygulamada Öğrencilerin Kullandıkları ve Süreçte Gelişimlerinin Belirlendiği 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri</i>	324
Tablo 19. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	330
Tablo 20. <i>Deney Grubunun 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön-Test Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	330
Tablo 21. <i>Alt Beceriler İçin Öntest ve Sontest Sonuçları</i>	331
Tablo 22. <i>Alt Beceriler Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t Testi Sonuçları</i>	331

Tablo 23. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	332
--	-----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Gerekli Tutumlar	26
Şekil 2. Karma Yöntem Araştırmaları ve Alt Türleri	92
Şekil 3. Gömülü Deneysel Desen	93
Şekil 4. Araştırmada İzlenen Süreç.....	96
Şekil 5. Uygulama Öncesi Sınıfın Yerleşim Düzeni	98
Şekil 6. Uygulamanın Yapıldığı Sınıfın Yerleşim Düzeni	98
Şekil 7. Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci	102
Şekil 8. Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	110
Şekil 9. Yavaş Geçişli Animasyon Oluşturma Süreci	118
Şekil 10. Araştırma Kapsamında Yapılan Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	122
Şekil 11. Planlama Aşamasında Belirlenen Alt Temalar.....	124
Şekil 12. Hikâyeleştirme Aşamasında Belirlenen Alt Temalar	212
Şekil 13. Oluşturma Aşamasında Belirlenen Alt Temalar.....	251
Şekil 14. Yeniden Oluşturma Aşamasında Belirlenen Alt Temalar	292
Şekil 15. Öğrencilerin ve Sınıf Öğretmenin Uygulamaya ve Sürece İlişkin Görüşleri	333

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1. <i>Eda 'nın Not Tutma Örneği</i>	127
Fotoğraf 2. <i>Irmak'ın Not Tutma Örneği</i>	128
Fotoğraf 3. <i>Aras'ın Radyasyon İle İlgili Araştırması</i>	135
Fotoğraf 4. <i>Tolga'nın Işık Kaynağı</i>	140
Fotoğraf 5. <i>Beren'in Işık Kaynağı</i>	147
Fotoğraf 6. <i>Eylül'ün Işık Kaynağı</i>	147
Fotoğraf 7. <i>Eda'nın ışık Kaynağı</i>	148
Fotoğraf 8. <i>Berk'in Işık Kaynağı</i>	148
Fotoğraf 9. <i>Bilginin Farklı Mayeryallerle Anlatımı</i>	189
Fotoğraf 10. <i>Öğrenci Günlüğü Örneği</i>	194
Fotoğraf 11. <i>Birinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	217
Fotoğraf 12. <i>İkinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	218
Fotoğraf 13. <i>Üçüncü Grubun Hikâyelerin Akış Resimleri</i>	219
Fotoğraf 14. <i>Dördüncü Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	222
Fotoğraf 15. <i>Birinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	224
Fotoğraf 16. <i>İkinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	226
Fotoğraf 17. <i>Üçüncü Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	227
Fotoğraf 18. <i>Dördüncü Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri</i>	229
Fotoğraf 19. <i>Oluşturma Aşamasında Modelleme İşlemi</i>	255
Fotoğraf 20. <i>Oluşturma Aşamasında Modelleme İşlemi</i>	258
Fotoğraf 21. <i>Oluşturma Aşamasında Modelleme İşlemi</i>	260
Fotoğraf 22. <i>Oluşturma Aşamasında Fotoğraflama İşlemi</i>	261
Fotoğraf 23. <i>Oluşturma Aşamasında Fotoğraflama İşlemi</i>	262
Fotoğraf 24. <i>Oluşturma Aşamasında Fotoğraflama İşlemi</i>	263
Fotoğraf 25. <i>Birinci Grubun "Işık Kirliliği ve Edison'u Anlatan" Fotoğraflarından Örnekler</i>	265
Fotoğraf 26. <i>İkinci Grubun "Işık Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojilerini" Anlatan Fotoğraflarından Örnekler</i>	266
Fotoğraf 27. <i>Üçüncü Grubun "Işık Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojilerini" Anlatan Fotoğraflarından Örnekler</i>	266

Fotoğraf 28. Dördüncü Grubun “Ses Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojilerini” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler	267
Fotoğraf 29. Oluşturma Aşamasında Ürün Ortaya Koyma	267
Fotoğraf 30. Birinci Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler	268
Fotoğraf 31. İkinci Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler	269
Fotoğraf 32. Üçüncü Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler	270
Fotoğraf 33. Dördüncü Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler	272
Fotoğraf 34. Birinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	309
Fotoğraf 35. İkinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	310
Fotoğraf 36. Üçüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	311
Fotoğraf 37. Dördüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	312
Fotoğraf 38. Birinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	313
Fotoğraf 39. İkinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	314
Fotoğraf 40. Üçüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri	315
Fotoğraf 41. Dördüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörü	316

KISALTMALAR LİSTESİ

- A. : Araştırmacı
A.G. : Araştırmacı Günlüğü
V. : Video Kaydı
Öğrt : Sınıf Öğretmeni

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

21. yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BİT) yaşanan hızlı gelişim, toplumlarda ve toplumlara yön veren eğitim kurumlarında değişimi de beraberinde getirmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte bilgi hızla üretilip yayılmakta ve geniş kitlelere ulaşmaktadır.

Küresel değerlerin ön plana çıktığı ve hızlı bir değişimin yaşandığı günümüz toplumları bilgi toplumu, dönem ise bilgi çağı olarak adlandırılmaktadır. Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, toplumsal yapıların değişmesine ve yeniden şekillenmesine neden olmaktadır. Yaşanan bu hızlı değişim süreci, beraberinde yeni kavramlar ve olgular getirmiştir. Bu yeni kavramlardan biri de, bilgi çağı ya da bilgi toplumdur. Bilgi toplumunda, bireylerin yaratıcı, sorgulayıcı, düşünen ve üretebilen insanlar olmaları gerekmektedir. Bu doğrultuda eğitim örgütlerinin bilgi toplumundaki rolü de değişmektedir. Bilgi çağının eğitimi, yaratıcı ve yenilikçi insanlar yetiştirmeyi temel amaç edinmektedir (Çalık ve Sezgin, 2005). Bireylerin değişimlere uyum sağlayabilmeleri, ulaştıkları bilgiyi yaşamlarında kullanabilmeleri için birtakım becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu beceriler bireylerin toplumda yer edinebilmeleri, yaşamlarında doğru kararlar alabilmeleri ve üretken olabilmeleri, toplumda yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan becerilerdir.

Bilgi toplumu ve küreselleşme içerisinde değişen değerlerle öğrenen profili de değişmektedir. Dünya ülkelerinin temel hedefi eğitim ile toplumu bilgi toplumu haline getirmektir. Değişimlerin merkezinde insan vardır. Bu nedenle 21. yüzyılın getirdikleri ile baş etmek için ülkelerin nitelikli insan yetiştirmeleri gerekmektedir. İnsan yetiştirme görevi ise eğitim sisteminin işidir. Eğitim ile 21. yüzyılın taleplerini karşılayacak ve yeniçağın getirdiği sorunlar ile baş edebilecek nitelikte bireyler yetiştirilmelidir (Tutkun, 2010). Bu bağlamda 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması, bugünün çocuklarını geleceğe hazırlamada ilkökul programlarının temel amacı olarak ifade edilebilir.

21. yüzyıl becerilerinin edinilebileceği temel derslerden biri de Fen Bilimleri dersidir. Çünkü Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme, problem çözmeye, yaratıcı düşünme, işbirliği ve iletişim içinde olabilme gibi 21. yüzyıl becerileri olarak

adlandırılan pek çok becerinin öğretimine ilişkin teknolojiyi de kullanarak zengin bir içerik ve öğrenme ortamı sağlanabilir.

21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıl, teknolojiadaki görülmemiş büyüme ve sonrasındaki bilgi patlaması ile dijital çağın başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Bilgi erişimi ve yönetimi için kullanılan araçların yaşamımız, iş hayatımız ve diğer alanlar üzerinde etkileri önceki yıllarda bu oranda gözlenmemiştir. Yeni teknolojiler ve araçlar, daha günlük yaşantımıza girmeden neredeyse kendilerini yenilemekte ve sürekli geliştirmektedirler (Beers, 2011). 21. yüzyılda insanların iş yaşamında bir vatandaş olarak ve aynı zamanda kendini gerçekleştirme bağlamında sahip olması gereken yetenekler 20.yüzyıla göre oldukça farklılık göstermektedir. 21. yüzyıl becerilerinin 20. yüzyıl becerilerinden farklı olmasının nedeni daha gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojilerinin ortaya çıkmasına bağlıdır. Örneğin, insanlar ve makineler tarafından yapılan işlerin türü karşılaştırılır duruma gelmiştir. Bilgisayarlar ve telekomünikasyon sistemi insanın yaptığı görevleri yerine getirebilmek için sürekli kapasitelerini genişletmektedirler (Dede, 2009).

21. yüzyıl becerileri öğrenenlerin yeni küresel ekonomideki gelişmelerde başarılı olabilmeleri için eğitimde sürekli iyileştirilmelerin yapılması gerektiğini göstermektedir. Bugünün dünyasında başarılı olabilme, karmaşık sorunları çözmek için farklılıklar karşısında ortak çalışmak ve çoklu teknolojilerin yenilikçi kullanımı yoluyla yeni bilgiyi oluşturmak gibi bilgiye erişim, sentez ve bilgi iletişim yeteneklerini gerektirmektedir. Nitekim 21. yüzyıl becerilerinin öğrenenlere etkilerini vurgulayan araştırmalarda, dört özellik üzerinde durulmaktadır (Ledward ve Hirata, 2011):

- Bugünün öğrenenleri bilgi iletişim teknolojilerinin genişlemesi ve öğrenme doğasının değişmesinden dolayı kendilerini temelde daha önceki öğrenenlere göre farklı görmektedirler.
- 21. yüzyıl becerileri çekirdek konu ve çağdaş disiplinler arası temalar (örneğin, küresel farkındalık ve çevre okuryazarlık) ile bütünleştirilerek yeni öğrenen standartları oluşturulmuştur.
- Bu becerilerin öğrenme ortamı ve temel faktörler olarak öğretmen yeterlilikleri ile geliştirilmesi birçok yolla (örneğin, proje tabanlı veya probleme dayalı öğrenme) olabilmektedir.

- Bu alanda yapılan araştırmalar nispeten yeni olmalarına rağmen, mevcut sonuçlar öğrenme çıktıları ile 21. yüzyıl becerileri arasında bağlantı olduğunu göstermektedir.

Tüm bu gelişmelerle ilişkili olarak içinde bulunduğumuz çağın koşullarına uygun ve yaşamaya dönük 21. yüzyıl becerilerine yönelik pek çok kuruluş tarafından yapılan tanımlamalar ise aşağıda açıklanmıştır.

1. Partnership for 21 st Century Skills (P21): Her öğrencinin 21. yüzyıla hazırlıklı olmasını amaç edinmiş ve bu amaçla kurulmuş olan bu kuruluş, 21. yüzyıl becerilerini iş ve yaşamda başarılı olunabilmesi için gerekli olan içerik, özel beceri, uzmanlık ve gerekli okuryazarlık gibi becerilerin karışımı olarak tanımlamaktadır (Paige, 2009). P21, “21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı”, 21. yüzyıl becerilerini öğrenme ve yenilenme becerileri, yaşam ve kariyer becerileri, bilgi medya ve teknoloji becerileri olarak sınıflandırmaktadır. P21, 21. yüzyılda öğrencilerin sahip olması gereken becerilere yönelik olarak bir rapor hazırlamıştır (P21, 2003). Bu raporda yer alan beceriler şöyle belirlemiştir:

Öğrenme ve yenilenme becerileri

Yaratıcılık ve yenilenme;

- Beyin fırtınası gibi fikir oluşturma tekniklerini kullanmak
- Yeni ve yararlı fikirler üretmek
- Yaratıcı girişimleri geliştirmek için düşünceleri tanımlamak, analiz etmek ve değerlendirmek
- Yeni düşünce ve bilgilerin araştırılması ve paylaşımına yönelik olarak motive olmak
- Entelektüel ve sosyal merak sahibi olmak
- Yeni deneyimlere açık olmak

Eleştirel düşünme ve problem çözme;

- Karmaşık bilgileri değerlendirmek ve eleştirmek
- Alternatif görüşleri analiz etmek ve değerlendirmek
- Bilgi ve argümanlar arasında bağ kurmak ve sentez yapmak
- Bilgiyi yorumlamak ve en iyi analizler çerçevesinde sonuçlar çıkarmak
- Öğrenme deneyimleri ve süreçleri üzerinde yansıtıcı düşünmek

İletişim ve işbirliği;

- Konuşurken ya da yazarken düşünceleri açık ve etkili bir şekilde ifade etmek
- Ortak bir amaca ulaşabilmek için esnek ve gerekli çabayı gösterebilecek şekilde istekli olmak
- İşbirliğine dayalı çalışmalarda sorumluluk paylaşmak
- Diğer takım üyeleri ile etkili ve saygılı bir şekilde çalışma becerisi göstermek

Yaşam ve kariyer becerileri

- Farklı rol ve sorumluluklara uyum sağlamak
- Karmaşık ve önceliklerin değişebildiği ortamlarda etkin olarak çalışabilmek
- Başkaları ile uygun ve verimli bir şekilde çalışabilmek
- Titiz ve olumlu bir iş etiği sergileyebilmek
- Bilgi paylaşımında bulunmak
- Başkalarını belirli bir amaca yönlendirmek için sosyal ve kültürler arası becerileri ve problem çözme becerilerini kullanabilmek
- Diğer bireylerin düşüncelerine saygılı olmak
- Ortak bir amaca ulaşmak için başkalarının gücünü organize edebilmek

Bilgi, medya ve teknoloji becerileri

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Okur-yazarlığı;

- Bilgiye erişmek, bilgiyi yönetmek, entegre etmek ve oluşturmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilmek
- Bilgiyi araştırmak, düzenlemek ve paylaşmak için teknolojiyi bir araç olarak kullanabilmek
- Bilgiye erişimde etik ve telif hakları konuları ile ilgili temel bir anlayışa sahip olmak

Bilgi okuryazarlığı;

- Birden fazla kaynaktan ve kaynak türünden bilgiye erişmek
- Bilgiyi organize etmek, entegre etmek ve yönetmek
- Bilgiyi eleştirel bir gözle değerlendirmek
- Bilginin erişimine ve kullanımına yönelik olarak etik ve yasal konularda temel bir anlayışa sahip olmak

Medya okuryazarlığı;

- Medya iletilerinin hangi amaçla, nasıl ve neden yapılandırıldığını anlamak

- Bireylerin medya iletilerini nasıl yorumladığını, medyanın inanç ve davranışları nasıl etkilediğini ve değer yargılarının nasıl işe koşulduğunu anlamak
- Medya kullanımı ve erişimi ile ilgili etik ve yasal konularda temel bir anlayışa sahip olmak
- Uygun medya oluşturma araçlarını anlamak ve kullanmak
- Birden fazla medya formatını tanımlayabilmek, görsel ve metin ilişkisini kurmak ve medya formatlarını dönüştürmek.

Görüldüğü gibi P21'e göre 21. yüzyıl becerileri, bireylerin öğrenme sürecinde kullandıkları becerileri "öğrenme ve yenilenme becerileri" başlığında, yaşamda kullandıkları ve geliştirdikleri becerileri yaşam ve kariyer becerileri başlığında ve teknolojiyi kullanarak işe koştukları becerileri ise bilgi, medya ve teknolojileri becerileri başlığında ele alınarak vurgulanmıştır.

2. *National Research Council (NRC)*: Bireyleri yaşama hazırlayan beceriler olarak ifade edilen 21. yüzyıl becerilerini NRC öğrencilerin üniversite ve sonrasında iş yaşamına hazırlayan beceriler olarak ifade etmiştir. Ulusal Araştırma Konseyi 2005'te öğretim ve değerlendirme konusunun araştırılmasına yönelik çalışmalar başlatmıştır. Yapılan çalıştaylar ve seminerler sonucunda öğrencilerin üniversite ve sonrasındaki iş yaşamlarına hazırlık anlamında gerekli olan bilgi türleri sınıflandırılmıştır:

Bilişsel Beceriler:

- Eleştirel düşünme, rutin olmayan problemleri çözme ve düşünme sistemleri

Kişilerarası Beceriler:

- Karmaşık iletişim, sosyal beceriler, takım çalışması, kültürel duyarlılık.

İçsel Beceriler:

- Öz-yönetim, zaman yönetimi, kişisel gelişim, öz-denetim, uyum (NRC, 2011).

National Research Council'e göre P21'in öğrenme ve yenilenme becerileri bilişsel ve kişilerarası beceriler olarak, yaşam ve kariyer becerileri ise içsel beceriler olarak ele alınıp açıklanmıştır.

3. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATCS 21)*: 21. yüzyıl becerilerinin öğretiminin değerlendirilmesine amaçlayan kuruluş bu becerileri dört sınıfta gruplandırılmış ve farklı sınıflandırmıştır (Binkley ve diğerleri, 2010):

Düşünme Yolları:

- Yaratıcılık ve yenilenme; eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme; üst biliş ya da öğrenmeyi öğrenme.

Çalışma Yolları:

- İletişim ve işbirliği ya da takım çalışması.

Çalışma Araçları:

- Bilgi okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı.

Dünyada Yaşam:

- Vatandaşlık, yaşam ve kariyer becerileri, kişisel ve sosyal sorumluluk.

21. yüzyıl becerilerinin öğretiminin ve değerlendirilmesinin ortaya konulmasını amaçlayan ATCS bu süreci düşünme yolları, çalışma yolları, çalışma araçları ve dünyada yaşam olarak sınıflandırmıştır. Bireyleri yaşama hazırlama amacı taşıyan süreçte, düşünme yolları ve çalışma yolları P21'e göre öğrenme ve yenilenme becerileri olarak, çalışma araçları bilgi medya ve teknoloji becerileri olarak, dünyada yaşam ise yaşam ve kariyer becerileri olarak ele alınmış ve ifade edilmiştir.

4. *North Central Regional Education Laboratory (NCREL)*: Kuzey Eğitim Bölge Laboratuvarı ve Metiri Group (2003), bu becerileri 21. yüzyıl öğrenmelerinin sonucu olarak dijital çağ okuryazarlığı, yaratıcı düşünme, etkili iletişim ve yüksek verimliliği vurgulayan beceriler olarak tanımlamaktadır. Kısacası, 21. yüzyıl becerileri teknoloji okuryazarlığından ziyade eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve takım çalışmasında yeterlilik olarak ifade edilmektedir (Paige, 2009).

5. *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (2005) 21. yüzyıl becerilerini üç sınıfta gruplandırarak şu şekilde açıklamıştır:

Etkileşimli Araçların Kullanılması:

- Etkileşimli dil, semboller ve metinlerin kullanımı
- Etkileşimli bilgi ve bilginin kullanımı
- Teknolojinin etkileşimli kullanımı

Heterojen Grupların Birbirini Etkilemesi:

- Başkalarıyla iyi ilişkinin kurulması
- İşbirliği, takım çalışması
- Yönetmek ve anlaşmazlıkları çözmek

Özerk Bağımsız Davranma:

- Büyük resim içinde davranma
- Yaşam planları ve kişisel projeler yürütmek
- Verilen hakları, çıkarları, sınırları ve ihtiyaçları savunmak (Dede, 2009)

OECD, 21. yüzyıl becerileri olarak bireylerin, teknolojiyi etkili bir biçimde kullanabilmesine, iletişimde bulunma ve grup içinde çalışabilmesine, bireyin kendi kendini yönetebilmesine, kendi hakkını ve başkalarının haklarını savunabilmesine vurgu yapmaktadır.

6. International Society for Technology in Education National Educational Technology Standards (ISTE NETS-S): Uluslararası eğitimde teknoloji standartları kuruluğu, bilgi ve iletişim teknolojilerinin 21. yüzyıl becerilerinin merkezinde bulunması gerektiğini belirterek öğrencilerin sahip olması gereken beceri standartlarını belirlemiştir. ISTE'nin öğrenciler için yayımladığı standartlar (NETS-S), küreselleşen ve dijitalleşen dünyada, üretken bir yaşama ve verimli öğrenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmek için gereken standartlardır (ISTE, 2013). Bu kapsamda ilk olarak 1998 yılında 'Temel Teknoloji Standartları' adıyla ortaya atılan ve 2007 yılında güncellenen NETS-S yeterlik alanları, yaratıcılık ve yenilenme, iletişim ve işbirliği, araştırma ve bilgi akışı, eleştirel düşünme problem çözme ve karar verme, dijital vatandaşlık, teknolojik işlem ve kavramlar başlıkları altında açıklanmıştır (ISTE, 2007):

Yaratıcılık ve Yenilenme:

Öğrenciler süreçte teknolojiyi kullanarak bilgiyi yapılandırabilir, yaratıcı düşüncelerini kullanarak da yaratıcı ürünler sergileyebilirler. Bu süreçte öğrencilerin kullandıkları beceriler şöyledir:

- Var olan bilgileri kullanarak yeni düşünceler, ürünler ya da süreçler geliştirmek
- Kişisel veya grup ifade aracı olarak özgün eserler oluşturmak
- Karmaşık konuları ya da durumları keşfetmek için model ve simülasyonları kullanmak.
- Eğilimleri ve tahmini olanakları belirlemek

İletişim ve İşbirliği:

Öğrenciler, süreçte iletişim ve işbirliği içinde çalışarak, bireysel öğrenmelerini desteklemek ve başkalarının da öğrenmelerine katkıda bulunmak için dijital medya ve ortamları kullanırlar. Öğrenciler bu süreçte aşağıdaki becerileri kullanırlar:

- Medyanın çeşitli alanlarında dijital ortamlarda uzmanlar ya da başkaları ile etkileşim ve işbirliği ile yayınlar yapmak
- Medyayı etkin bir şekilde kullanarak birden fazla kitle ile bilgi ve düşünce iletişimde bulunmak
- Öğrenenler ile etkileşime girerek kültürel anlayış ve küresel gelişim göstermek
- Özgün ürün üretmek veya sorunu çözmek için proje ekiplerine katkıda bulunmak

Araştırma ve Bilgi Akışı:

Öğrenciler bilgi edinme, kullanma ve değerlendirmede dijital araçları kullanırlar.

Öğrenciler bu beceriye ilişkin aşağıdaki davranışları sergilerler:

- Araştırmalarına rehberlik edecek stratejileri planlamak
- Çeşitli kaynaklarda ve medyadaki bilgileri, araştırma, bulma, düzenleme, analiz etme, değerlendirme ve sentez işlemlerinde etik biçimde kullanmak
- Özel görevler için uygunluğuna göre dijital araçlar ve bilgi kaynaklarını seçmek ve değerlendirmek
- Veri toplamak ve rapor etmek

Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme:

Öğrenciler plan ve araştırma yapmak, projeleri yönetmek, sorunları çözmek ve bilinçli kararlar alabilmek ve uygun teknolojik araçları kullanmaya karar verebilmek için eleştirel düşünme becerilerini kullanırlar. Öğrenciler bu beceriye ilişkin aşağıda verilen davranışlarda bulunurlar:

- Araştırma yapmak için otantik problemleri ve önemli sorunları belirlemek ve tanımlamak
- Bir çözüm geliştirmek ya da bir projeyi tamamlamak için faaliyetleri planlamak ve yönetmek
- Çözümleri belirlemek için veri toplamak ve analiz etmek
- Alternatif çözümler keşfetmek için birden çok işlem ve farklı bakış açıları kullanmak

Dijital Vatandaşlık:

Öğrenciler teknoloji ile ilgili, insani, kültürel ve toplumsal sorunları anlayarak, yasal ve etik davranırlar. Öğrenciler bu süreçte aşağıdaki becerileri işe koşarlar:

- Bilgi ve teknolojiyi güvenli, yasal ve sorumlu kullanmak ve bunu savunmak
- Teknolojiyi kullanarak işbirliği, öğrenme ve üretkenliği destekleyen olumlu bir tutum sergilemek
- Yaşam boyu öğrenme için birey olarak sorumluluk duymak
- Dijital vatandaşlık için liderlik sergilemek

Teknolojik İşlem ve Kavramlar:

Öğrenciler, teknoloji kavramlarını, sistemlerini ve işlemlerini anladıklarını gösterirler.

Öğrenciler aşağıda verilen davranışları gösterirler:

- Teknolojik sistemleri anlayarak kullanmak
- Etkili ve verimli uygulamaları seçerek kullanmak
- Sistemden ve uygulamadan kaynaklanan sorunları gidermek
- Öğrenilen yeni teknolojilere yönelik güncel bilgileri transfer edebilmek

7. *American Association of Colleges and Universities (AACU):* Kuruluş (2007) yükseköğretimden mezun olan öğrencilerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerilerine yönelik bir çerçeve belirlemiştir: Öğrencilerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri, kültürel, fiziksel ve doğal dünyaya ilişkin bilgi, düşünsel ve pratik beceriler, kişisel ve sosyal sorumluluk ve bütüncül öğrenme başlıkları altında ele alınmıştır. Bu beceriler aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

Kültürel, fiziksel ve doğal dünyaya ilişkin bilgi:

- Fen bilimlerinde, matematikte, sosyal bilimlerde, beşeri bilimlerde, tarih, dil ve sanatta yapılan çalışmalar.

Düşünsel ve Pratik Beceriler:

- Sorgulama ve analiz
- Eleştirel ve yaratıcı düşünme
- Yazılı ve sözlü iletişim
- Sayısal okuryazarlık
- Bilgi okuryazarlığı
- Takım çalışması ve problem çözme

Kişisel ve Sosyal Sorumluluk:

- Yerel ve küresel anlamda yurttaşlık bilgisi
- Kùltürlerarası bilgi ve yetkinlik
- Etik muhakeme ve davranış
- Yaşam boyu öğrenme için temeller ve beceriler

Bütüncül Öğrenme:

- Genel ve özel çalışmalar boyunca sentez ve ilerlemeyi sağlamak (Dede, 2009).

Eğitimde her kademedeki öğrencinin değişen ve gelişen dünya koşullarına ve teknolojiye uyum sağlayabilmek, eğitim ve yaşam kalitesini artırabilmek için sahip olması gereken 21.yüzyıl becerileri, farklı kuruluşlar tarafından değişik biçimlerde ele alınmış ve açıklanmıştır. Temel olarak 21. yüzyılda kişinin eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık becerisi ve okuryazarlık becerisine sahip olması, işbirliği içinde çalışabilmesi, iletişim kurabilmesi, teknolojiyi ve yenilikleri takip edebilmesi önem kazanmaktadır. Bu bağlamda farklı kuruluşlarca ifade edilen 21. yüzyıl becerilerinin pek çok başlıkta ya da alt başlıkta örtüştüğü görülmektedir. Belli başlı kuruluşların benimsedikleri 21.yüzyıl becerileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

21. Yüzyıl Becerilerinin Temel Çerçevesi

1.P21	2.NRC	3.ATCS 21	4.NCREL/ Metiri	5.OECD	6.NETS/ISTE	7.AACU
<p>Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Yaratıcılık ve Yenilenme, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme İletişim ve İşbirliği</p> <p>Yaşam ve Kariyer Becerileri Esneklik ve Uyum Yeteneği Girişim ve Öz Yönetim Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler Liderlik ve Sorumluluk</p> <p>Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri Bilgi okuryazarlığı Medya okuryazarlığı Teknoloji okuryazarlığı</p>	<p>Bilişsel Beceriler Eleştirel düşünme Rutin olmayan problemleri çözmeye ve düşünme sistemleri</p> <p>Kişilerarası Beceriler Karmaşık iletişim, sosyal beceriler, takım çalışması, kültürel duyarlılık.</p> <p>İşsel Beceriler Öz-yönetim, zaman yönetimi, kişisel gelişim, öz-denetim, uyum</p>	<p>Düşünme Yolları Yaratıcılık ve Yenilenme Eleştirel düşünme, Problem çözme ve karar verme, Bilişüstü farkındalık</p> <p>Çalışma Yolları İletişim</p> <p>Dünyada Yaşama Küresel ve yerel vatandaşlık Yaşam ve kariyer Kişisel ve sosyal sorumluluk (Kültürel Farkındalık)İşbirliği</p> <p>Çalışma Araçları Bilg okuryazarlığı Bilgi, iletişim teknoloji okuryazarlığı</p>	<p>Yaratıcı Düşünme Uyum, karmaşıklığın üstesinden gelme ve öz yönetim Meraklı, risk alma ve yaratıcılık</p> <p>Etkili İletişim Takım halinde işbirliği içinde çalışma, Kişisel, sosyal ve vatandaş sorumluluğu, İnteraktif etkileşim</p> <p>Digital Çağ Okuryazarlığı Temel, bilimsel, ekonomik ve teknoloji okuryazarlığı Görsel bilgi okuryazarlığı Çok kültürlü okuryazarlık ve küresel farkındalık</p>	<p>Heterojen Gruplarla Etkileşim Diğerleriyle iyi ilişkiler kurma İşbirliği içinde takım halinde çalışma Karmaşık olayları yönetim ve çözmeye</p> <p>Teknoloji araçlarının kullanımı Dil, sembol ve metin kullanımı Bilgi kullanımı Teknoloji kullanımı</p>	<p>Yaratıcılık ve Yenilenme Yaratıcı düşünme, yapılandırılan bilgi ve ürün geliştirme ve süreçte teknoloji kullanımı</p> <p>İletişim ve İşbirliği Digital medya kullanımı İletişim kurma</p> <p>Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme</p> <p>Dijital Vatandaşlık Kültürel ve sosyal konuları teknoloji aracılığı ile İşbirliği içinde çalışma</p> <p>Teknolojik İşlem ve Kavramlar Teknolojinin anlamını, sistemlerini ve uygulamalarını kavrama, anlama.</p> <p>Araştırma ve Bilgi Akışı Bilgiyi elde etmek, bilgiyi kullanmak, değerlendirmek için digital araç uygulamalarını kullanma</p>	<p>Kültürel, Fiziksel ve Doğal Dünyaya İlişkin Bilgi: Fen bilimlerinde, matematikte, sosyal bilimlerde, beşeri bilimlerde, tarih, dil ve sanatta yapılan çalışmalar.</p> <p>Düşünsel ve Pratik Beceriler: Sorgulama ve Analiz Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme Yazılı ve Sözlü İletişim, Sayısal ve Bilgi Okuryazarlığı, Takım Çalışması ve Problem Çözme sanatta yapılan çalışmalar</p> <p>Kişisel ve Sosyal Sorumluluk: Yerel ve küresel anlamda yurttaşlık bilgisi Kültürlerarası bilgi ve yetkinlik Etik muhakeme ve davranış</p> <p>Bütüncül Öğrenme</p>

Kaynak: Binkley et al., (2012), Committee on the Assessment of 21st Century Skills (2011), Dede, (2009) , ISTE, (2007), Paige, (2009) ve Partnership for 21 st Century Skills, (2009) verileri kaynak alınarak tablolaştırılmıştır.

Tablo 1'e göre kuruluşların benimsedikleri 21. yüzyıl becerileri bilgi ve iletişim teknolojileri ile iç içedir (Dede, 2009). Son on yılda yapılan çalışmalar ve raporlar sonucunda 21. yüzyıl dünyasında başarı için gerekli olan beceriler, yaşam, kariyer ve öğrenme becerileri olarak tanımlanmaktadır. 21. yüzyıl becerilerinin sınıflandırılmasında ve yorumlanmasında bazı farklılıklar olsa da pek çok benzerlik bulunmaktadır. Çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ortak beceriler: yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi yönetimi, teknolojinin etkili kullanımı, kariyer ve yaşam becerileri, kültürel farkındalıktır. Bu beceriler aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Beer, 2011):

Yaratıcılık ve Yenilenme: Bilgiyi kullanma, yeni ürün ve hizmetler oluşturmak ve yeni sorunlara çözüm bulmak amacıyla yeni düşünme yolları yaratmayı sağlamaktır.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme: Yeni sorunlara ve konulara uygun akıl yürütme yollarını kullanarak üst düzey düşünce uygulamak ve sorunları en etkili bir şekilde çözebilmek için etkili bir şekilde analiz etmek ve karar verebilmektir.

İletişim: Birden fazla medya teknolojiyi kullanarak çok yönlü amaçlar için çeşitli bağlamlarda etkili iletişim sağlamaktır.

İşbirliği: Başkalarıyla saygı içerisinde çalışmak, etkili bir şekilde bilgiyi, çözümleri ve yenilikleri oluşturmak kullanmak ve paylaşmaktır.

Bilgi Yönetimi: Analiz, sentez, çoklu kaynaklardan bilgi paylaşımı oluşturma ve bilgiye erişmedir.

Teknolojinin Etkili Kullanımı: Teknolojinin, etkili, verimli ve bilgiye etik bir biçimde erişim için araç olarak kullanılması ve geliştirilmesidir.

Kariyer ve Yaşam Becerileri: Bireylerin kendi kendilerini yönetebilmeleri bağımsız öğrenenler olabilmeleri, değişime uyum sağlayabilmeleri, projeler önerebilmeleri, çalışmalarında sorumluluk alabilmeleri, diğerlerine liderlik yapabilmeleri ve sonuçları ortaya koyabilmeleri için gerekli olan becerilerinin geliştirilmesidir.

Kültürel Farkındalık: Kültürel farklılıkları tanıyarak ve saygı duyarak kültürel ve sosyal bakımdan geniş bir çevreye sahip olan kişilerle çalışarak kültürel yetkinliğin geliştirilmesidir.

Prensky (2001)' e göre bugünün öğrencilerinin ihtiyaçlarını karşılayacak olan öğretim şu şekilde olmalıdır:

- Öğrenme fırsatları ve etkinliklerinde çeşitlilik olmalıdır.
- Öğrenme amaçlarını gerçekleştirmek için uygun teknolojik araçlar kullanılmalıdır.
- Projeye ve probleme dayalı öğrenme gerçekleştirilmelidir.
- Çapraz program bağlantıları kurulmalıdır.
- Öğrenci liderliğindeki araştırmalar ve sorgulamaya odaklanma gerçekleştirilmelidir.
- Sınıf içinde hem de dışında işbirliğine dayalı öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.
- Yüksek düzeyde görselleştirme ve anlayışı artırmak için görseller kullanılmalıdır.
- Öz-değerlendirme kullanımını içeren biçimlendirici değerlendirmeler sıklıkla kullanılmalıdır.

Görüldüğü gibi, öğrencilerinin ihtiyaçlarını karşılayan öğretimin, 21. yüzyıl becerilerini de kazandırılmasına yönelik olduğu görülmektedir. 21. yüzyıl becerilerinin öğrenme-öğretme sürecinde içeriğe entegre olabilmesi için gerekli olan bazı temel tasarım ilkeleri şunlardır (Beer, 2011):

- Öğrencilerin öğrendiklerini gerçek yaşamla ve çevrelerindeki dünya ile nasıl ilişkilendirdiklerini görmelerine olanak tanıyan problem durumu ve gerçek dünya uygulamalarına yönelik içerik bilgisi ile bağlantı kurulabilmelidir.
- Öğrencilerden istenilen görevler otantik görevler ve gerçek yaşamı yansıtabilen görevler olmalıdır.
- Sorunlara ve projelere odaklanarak öğrenmede derin anlayışları vurgulamanın yanı sıra öğrencilerin içerik bilgilerini yeni yollarla ve başkalarıyla işbirliği yoluyla kendi anlayışlarını genişleterek kullanmalarını sağlamalıdır.
- Öğrencilere düşünme yapıları ve düşünme stratejilerinin etkinliğini yansıtmak için onlara üst bilişsel faaliyetler içeren etkinlikleri kullandıkları düşünme süreçlerini anlamalarını ve izlemelerine yardımcı olabilmelidir.
- Teknolojiyi kullanmak; bilgiye erişim, bilginin analizi, düzenlenmesi ve paylaşımını sağlamalı aynı zamanda öğrencilerin öğrenme ve bağımsız görevler için uygun araçları kullanmalarına olanak tanımalıdır.

- Karmaşık problemlere öğrencilerin ilgisini çekebilmeli, yüksek düzey düşünmelerine olanak tanımalı ve içeriğin uygulanması ile onlara yeni bakış açıları kazandırabilmelidir.
- Öğrencilere yeni düşünceler üretmelerinde düşüncelerini paylaşmalarında, sorunları çözmelerinde ve bilgi toplama sürecinde öğrencilerin ortak çalışması için fırsatları sağlamalıdır.
- Öğrencilerin öz-yönelimli öğrenenler olmaları için kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları ve başkalarıyla etkili çalışabilmeleri için fırsatlar yaratarak yaşam ve kariyer becerilerini geliştirebilmelerini sağlamalıdır.
- Konular, kavramlar, düşünceler ve sınıf dışındakiler de dâhil olmak üzere aralarındaki bağlantıları kurmalarında öğrencilere yardımcı olmalıdır.

Sınıfa 21. yüzyıl becerilerini entegre etmede anahtar terimler; uygulama, bağlantıları kurma ve katılımdır. 21. yüzyıl becerileri, konu alanı içeriği ve özellikle çapraz öğretim program içeriği ile beslenerek öğrencilere güçlü bir öğrenme kapasitesi sağlayarak onların yaşamlarında sürekli kullanmalarına yardımcı olur (Beer, 2011).

P21 araştırmacıları, öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmada eğitim teknolojilerinin önemli bir araç olduğunu belirtmişlerdir (Weiss, Benmayor, O'Leary ve Eynon, 2002). Prensky (2001)'e göre 21. yüzyıl becerileri farklı beceriler değildir. Bireylerin toplumda ve çalışma yerlerinde etkin çalışabilmesi için gerekli olan yaratıcı düşünebilme ve problem çözebilme becerilerine sahip olmaları beklenir. Ancak, bu becerilerin sınıflara entegre edilme yolu ve teknolojinin nasıl entegre edildiği büyük ölçüde öğretimi değiştirecektir. Nitekim teknoloji ile birlikte bugünün sınıflarının fiziksel duvarlarını aşan ve dünya çapına ulaşan bir öğretim söz konusudur.

2012'de yenilenen Fen Bilimleri programında da 21. yüzyıl becerileri, programın beceri boyutunun yaşam becerileri alt boyutunda ele alınmıştır. Programda, öğrencilerin analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması yapabilme becerisine sahip olmalarına vurgu yapılmıştır (MEB, 2013b). İlkokul programlarının amaçlarının genel anlamda 21. yüzyıl becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek olduğundan öğretim programlarında bu yönde değişikliklere gidilmiştir. Öğretim programlarına ve öğrenme ve öğretme sürecine bu becerilerin entegre edilmesi sağlanmıştır.

Yaratıcılık ve yenilenme becerisine sahip olma, eleştirel düşünebilme, problemlere çözüm üretebilme, işbirliği ve iletişim içerisinde çalışabilme olarak tanımlanan 21. Yüzyıl “Öğrenme ve Yenilenme” becerileri boyutu ilkökul öğretim programlarında yer alan becerilerdir. P21 (2009)’e göre “ öğrenme ve yenilenme” becerileri, öğrencileri 21. yüzyılın karmaşıklaşan çalışma ve yaşam ortamlarına hazırlayan ya da hazırlamayan olarak ayıran beceriler olarak kabul edilmektedir. Öğrencileri geleceğe hazırlamak için yaratıcılığa, eleştirel düşünmeye, iletişim ve işbirliğine odaklanmak gerekmektedir.

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi

Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık aynı anlama gelmemesine rağmen birbiri yerine kullanılabilen iki kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaratıcı düşünme daha çok zihinsel etkinlikleri, yaratıcılık ise hem zihinsel hem de performansa dayalı etkinlikleri içermektedir (Doğan, 2005). Yaratıcılık; uzmanlık, yaratıcı düşünme becerisi ve güdülenme olmak üzere üç temel bileşen kapsamında değerlendirilebilir. Uzmanlık bileşeni, bilgi sahibi olma ve kullanma anlamında kullanılmaktadır. Yaratıcı düşünme becerisi bileşeni, problemlere esnek olarak ve hayal gücüyle yaklaşma durumlarını kapsar. Güdülenme bileşeni ise içsel ilgi şeklinde açıklanır (Adams, 2006). Haris (1998)’e göre yaratıcılık bir yetidir. Çünkü yaratıcılık, mevcut olan düşüncelerin bir araya getirilmesi, değiştirilmesi ve bunların sentezlenmesi yapılarak yeni düşüncelerin ve ürünlerin yaratılmasını içerir (Gürol, 2006). Torrance (1974)’a göre yaratıcılık, sorunlara, bozukluklara, bilgi eksikliğine, kayıp öğelere, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma; güçlüğü tanımlama, çözüm arama, tahminlerde bulunma ya da eksikliklere ilişkin denenceler geliştirme, bu denenceleri değiştirme ya da yeniden sınaama, daha sonra da sonucu başkalarına iletmedir (Akt. Sungur, 1997).

Yaratıcılık; sadece özgün bir ürün ortaya koymak değil, bilinen mevcut bilgilerden yeni sentezler yapma, sorunlara farklı çözüm yolları üretme, yeni durumlara kolayca uyum sağlama ve nesnelere işlevlerini alışlagelmişin dışında düşünmektir (Karataş ve Özcan, 2010). Gestalt kuramına göre yaratıcılık kavramı yerine üretken düşünce veya sorun çözme kavramlarının kullanıldığı görülmektedir. Gestalt kuramını benimseyenlere göre üretken düşünce biçimini sürekli kullananlar, genelde olayların esasını araştıran ve yapısal gerçeklere yönelen üstün yetenekli olarak tanımlanan kişilerdir (Doğan, 2005). Yaratıcı düşünme, çok yönlü, önceden kestirilemez, durağan

olmayan, alternatif bağlamda zengin, sürprizlere açık, yenilikçi ve ortaya koyduğu üründen dolayı farklı bir düşünce etkinliğidir. Yaratıcı düşünmenin bu zengin özellikleri kavramın tanımlanmasındaki çeşitlilikte de kendini gösterir (Ülger, 2014).

Yaratıcılık, karmaşık bir yapıya sahip ve değerlendirilmesi zor bir süreçtir. Deneyim zenginliği ile geliştirilir, açık yürekli olmayı, düşüncelerin kabulünü ve yeni yaklaşımları denemeyi, meraklılığı, kendine güveni, yüksek enerjili ve maceracı olmayı, idealistliği, tek başına olmayı sevmeyi, şakacı ve mizahçı olmayı, artistik ve estetik ilgilere sahip olmayı, ani davranmayı ve yeni, gizemli ve karmaşık olan şeylerle ilgilenmeyi gerektirir (Enger ve Yager, 1998; Özden, 2004). Bu nedenle Doğan (2005)'a göre yaratıcılık daha kapsamlı bir kavramdır. Yaratıcılığı tanımlarken dolaylı biçimde yaratıcı düşüncenin de tanımlandığı kabul edilmektedir.

Özden (2004)'e göre yaratıcılık, hazırlık, kuluçka, aydınlanma ve doğrulama-değerlendirme olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Bu yaklaşıma Wallas modeli de denilmektedir. Wallas "Düşüncenin Sanatı" isimli çalışmasını 1926'da yayınlayarak yaratıcı süreç hakkındaki halen kabul gören açıklamayı yapmıştır. Yaratıcı düşünme süreci bireyin bir soruna çözüm bulma çabası olarak görülebilir. Yaratıcı sürecin ilk aşaması olan "hazırlık" aşaması kişinin soruna çözüm olabilecek bilgiler toplama, konuya ilişkin bakış açısı edinme ve konunun detaylarını öğrenme aşamasıdır. Yeterince sorunla ilgilenen ve bilinen yollarla soruna çözüm bulamayan kişi, daha sonra dikkatini doğrudan sorunla ilgilenmekten uzaklaştırdığı "kuluçka" aşamasına girer. Bu aşama genellikle bilinçaltında olan düşüncelerin ortaya çıkması için tanınan süreyi ifade eder. Bu arada, sorunla ilgili fikirler kişinin beyninde olgunlaşır. Birden bire yaratıcı fikir ortaya çıkar. Bu aşama "aydınlanma" olarak tanımlanır. Son aşama olan "doğrulama- değerlendirme" aşamasında üretilen yaratıcı fikrin geçerliliği deneyerek test edilir. Bu aşamalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisini Kullanırken İşe Koşulan Stratejiler

Beceri	Strateji
Hazırlık <ul style="list-style-type: none"> • Problemi belirleme • Bilgi toplama • Elde ettiği bilgilerle bir karara varma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemi belirleyebilmek için ona ilişkin okuma ve araştırma yapar. • Probleme ilişkin ilgili kişilerle görüşür, edindiği bilgileri bir deftere kaydederek özümser. • Elde ettiği bilgilerle bir karara varır.
Kuluçka <ul style="list-style-type: none"> • Problemden uzaklaşarak bir süre düşünme • Farklı uğraşlarla meşgul olma 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme ilişkin düşünme gerektirmeyen işlerle uğraşır. • Dersle ve konu ile ilgili olmayan farklı uğraşlarla meşgul olur.
Aydınlanma <ul style="list-style-type: none"> • Hayal kurma • Dinlenme • Süreçte karşılaştığı sıkıntıları kaydetme. • Farklı çözüm yolları geliştirme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soruna ilişkin farklı çözüm yollarını hayal eder. • Çalışma esnasında aralar vererek dinlenir. • Sorundan biraz uzaklaşır. • Bir deftere konu ile edindiği bilgileri ve problemin çözümünde karşılaştığı sıkıntıları kaydeder. • Farklı düşüncelerle farklı çözüm yolları üretir.
Doğrulama- Değerlendirme <ul style="list-style-type: none"> • Planlama. • Bilgi paylaşımı • Çözüme yönelik tartışma. • Sorunları belirleme ve eksikleri giderme. • Değerlendirme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Çalışmaları planlar • Problemin çözümüne yönelik topladığı bilgileri uzman kişilerle paylaşır. • Problemin çözümüne yönelik fikirlerini veya süreçte topladığı bilgileri tartışarak çözüme yönelik farklı fikirlere, önerilere dikkat eder. • Çözümle ilgili eksikleri giderir. • Çözümü değerlendirerek sonucu benimser.

Kaynak: Özden 2004; Doğan, 2005 verileri kaynak alınarak tablolaştırılmıştır.

Guilford (1983) ve Torrance (1984)'a göre yaratıcılığa katkıda bulunan bazı yetenekler şöyledir: Akıcılık, esneklik, orijinallik (özgünlük), açıklama, sorunlara karşı duyarlılık, sorunları tanımlayabilme, imgeleme, çocuk gibi olma, analogik düşünme, değerlendirme, analiz, sentez, dönüştürme, sınırları aşma, sezgi, tahmin, yarım bırakmama, konsantre olma, mantıksal düşünme, sıra dışı bağlantılar kurma, belirsizlikten korkmama ve özerklidir (Özden, 2004).

Ömeroğlu, Turla (2001) ve Dikici (2001)'ye göre yaratıcılık özellikleri diğer kişilik özelliklerine benzemez. Yaratıcılık doğumdan itibaren desteklenmelidir. Okul öncesi çocuklar, daha ileri yaşlardaki çocuklara göre daha yaratıcıdır. Anne ve baba hangi yaşlarda yaratıcılık gelişiminin nasıl olduğunu ve nasıl geliştirebileceğini bilirse işleri kolaylaşır. Çocukların yaratıcılıklarının geliştirilmesi okula başlamasıyla birlikte, okulda uygulanan program, öğretim yöntem ve teknikleri ile yakından ilgilidir.

Derslere göre düzenlenen programlarda temel amacın içeriği öğrenciye kazandırmak olması, öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini engellemektedir. Bu tür programlarda öğretmen öğrencilere içeriği kazandırmayı hedeflediğinden daha çok bilgiyi sunma teknikleri olan düz anlatım soru cevap gibi geleneksel yaklaşımları kullanmaktadır. Oysa yaratıcı düşünmenin geliştirilmesine yönelik ders planlayan öğretmenler, kapsamlı düşünme, beyin fırtınası, kuluçka tekniği, not alma tekniği, sentez tekniği, not defteri kullanma, gezi ve gözlemler, beynin sağ küresini güçlendirmek, kendiliğindenlik, ıraksak düşünme, analitik düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme, örnek olay, görüş geliştirme, altı şapka tekniği, ters beyin fırtınası gibi tekniklerden yararlanırlar (Demirel, 2005).

Ömeroğlu, Turla (2001) ve Dikici (2001)'ye göre yaratıcı düşünmenin özelliklerine dikkat edildiğinde, okullarda sınıf ortamları, ders içerikleri ve eğitim durumları bu özelliklere uygun olarak geliştirilmelidir. Böyle olması yaratıcılığın geliştirilmesi açısından zorunludur. Doğanay (2002), eğitim programlarında yer alan tüm derslerde yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek için bazı etkinlikler yapmanın olanaklı olduğunu vurgulamaktadır. Fen bilgisi, dünyayı anlamak için sistematik sorular sorma, dikkatli gözlemler yapma ve gözlem sonuçlarıyla daha önce bilinenleri birleştirerek yeni bilgiler üretme alanıdır. Sosyal bilgiler, aynı şeyleri çevremizdeki toplumsal olaylar için yapmadır. Sanat, düşüncelerimizi görüntülü, sesli ya da yazılı olarak ifade etmedir. Eğitim programlarındaki tüm dersler aslında yaratıcı düşünmeyi bir biçimde kapsamaktadır. Doğan (2005)'a göre programlar bireysel farklılıklar gözetilerek hazırlanmalı, dersler eğitim teknolojilerinden yeterince faydalanılarak işlenmelidir. Yaratıcı düşünmeyi geliştirecek bir ders, öğrencilerin sürekli soru sormasını; nasıl?, niçin?, ne kadar? gibi sorulara eğer.....olursane olur? gibi olası sorulara cevap aramalarını içermelidir. Derslerin işlenişi de öğrencilerin bu soruları sormalarına olanak tanımalı ve soruların yanıtlarının tartışılacağı bir özgürlük sağlanmalıdır

SEED, (2006) Britanya Yaratıcı ve Kültürel Eğitim Ulusal Danışma Kurulunun, *Geleceğimiz: Yaratıcılık, Kültür ve Eğitim* adlı raporunda, okullarda yaratıcılık eğitimi için genel önerilere yer verilmiştir. Raporda okullarda yaratıcılığın geliştirilmesi için gerekli koşullara yer verilmiştir. Bunlar (Akt. Özmuşul, 2012):

- Dar ve geniş anlamda deneysel etkinliklere odaklanılmalı ve her zaman bu etkinliklerin amaçları açıkça belirtilmelidir. Bu etkinlikler, korku duymadan çaba gösterilen bir ortamda, risk almayı ve hata yapılmasını güvenli hale getirmelidir. Bunlar yapılırken eğitim düzeylerine dikkat edilmelidir.
- Hayal gücü etkinliklerine karşı uygun bir tutum geliştirilmeli ve teşvik edilmelidir.
- Üretken düşünceye yer verilmeli ve dikkatli eleştiri yapma anlayışı konusunda öğrencilere yardım edilmelidir.
- Verilen bir konuda öğrencinin kendini ifade etmesi teşvik edilmelidir.
- Yaratıcı etkinliklerdeki evrelerin uygunluğu sağlanmalı ve problemin çözülmesine yardımcı olabilecek uygun zaman belirlenmelidir.
- Yaratıcı düşünmede, farkındalığın geliştirilmesinde hangi fikirlerin olabileceğini ve sezginin, zihinsel süreçlerin ve doğrusal olmayan düşüncenin rolleri göz önüne alınmalıdır.
- Öğrencilerin, serbest zamanlarda, düşüncelerle hareket etmelerini, olanakları varsaymalarını ve ortaya çıkan fikirlerin eleştirel değerlendirmelerini yapmaları teşvik edilmelidir.
- Hayal gücü, özgünlük, merak, sorgulama, seçim sunma ve yaratıcılığı sağlayıcı kişisel özelliklerin teşvik edilmesi üzerine vurgu yapılmalıdır.

Öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini kullanmaları ve daha üst düzeylere çıkarabilmeleri, öğrenme çevrelerinin düzenlenmesi ve “öğrenen merkezli” bir öğretme-öğrenme yaklaşımının benimsenmesi ile mümkündür (Doğanay, 2002).

Bir süreç olarak kabul edilen yaratıcılık, yenilenme için temel şartlardan biridir ve yenilenme sürecinin başlangıç noktasıdır (Arslan, 2012). Yenilik, yeni ve faydalı fikirlerin üretilmesini içeren yaratıcılıkla başlar. Yaratıcılık, yeniliğin çıkış noktasını oluşturur. Yaratıcılık, birçoğu önceden mevcut olan fikirlerden yeni fikirler üretilmesi, yenilik ise bir sorunun çözümü için yaratılmış bir fikirden yararlanılmasıdır. Ama işin zor olan kısmı yaratıcılık ile elde edilmiş fikrin gerçek dünyaya taşınmasıdır. Çünkü yenilikleri uygulamak için de yaratıcı olmak gerekir. Yenilik, yaratıcı fikirlerin başarılı bir şekilde uygulanması ve sonuçlandırılmasıdır (Mumford ve Gustafson, 1988; Woodman vd., 1993; Kanter, 1988; Van de Ven, 1986; Akt. Eren, 2010)

Yaratıcılık, alışık olmadığımız yeni fikirler üretme ve bireysel çabayı gerektirir. Yenilenme ise en iyi fikirleri gerçekleştirme süreci olarak tanımlanır ve takım çalışmasına dayanmaktadır. Her iki kavram da bir ihtiyaca yönelik çözüm üretiminde kendini gösterir. Başka bir deyişle, yenilenme süreci bir ihtiyaçla başlar; bu ihtiyaca yönelik olarak yaratıcı çözümler üretilmesiyle yaratıcılık ve yenilenme süreci gerçekleşmiş olur (Tanner, 1994). Yenilenme süreci, beyin fırtınasını, sürekli fikirlerin gözden geçirilmesini, fikir geliştirme sürecinde diğerlerinden ayıran önerilerin birleştirilmesini gerektirir (P21, 2009).

ISTE NET-S (2007) ölçütlerine göre yaratıcılık ve yenilenme standartları, öğrencilerin bilgiyi yapılandırarak, yeni ürünler geliştirmeleri ve bu süreçte teknolojiyi kullanarak yaratıcı düşüncelerini sergilemeleri olarak belirlenmiştir. Bu süreçte öğrenciler:

- Var olan bilgileri kullanarak yeni fikirler, ürünler ya da süreçler geliştirirler.
- Kişisel veya grup ifade aracı olarak özgün eserler oluştururlar.
- Karmaşık konuları ya da durumları keşfetmek için model ve simülasyonları kullanırlar.
- Eğilimleri ve tahmini olanakları belirlerler.

Bireyler teknolojiyi kullanarak hayal güçlerindeki özgün fikirleri somut hale dönüştürebilirler. Bu bir imge, şiir, roman, rapor, sanatsal bir çalışma, üç boyutlu bir çalışma, animasyon ve video olabilir. Özellikle ilkokul çağındaki çocukların tarayıcı, kamera ve grafik yazılımları gibi dijital teknolojileri kullanarak görsel çalışmalar yapmaları yaratıcılıklarının geliştirilmesi açısından oldukça etkilidir (Loveless, 2000; Loveless, 2002). P21' e göre öğrenme ve yenilenme becerisi boyutunun altında incelenen yaratıcılık ve yenilenme becerisi, Binkley ve diğerleri (2012) tarafından düşünme yolları başlığı altında açıklanmıştır. Binkley ve diğerlerine (2012) göre düşünme yollarının alt boyutlarından biri olan “ yaratıcılık ve yenilenme becerileri”, P21'in ölçütleri temel alınarak bilgi, beceri, tutum, değer ve etik alt boyutlarında Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Düşünme Yolları- Yaratıcılık ve Yenilenme

Bilgi	Beceri	Tutumlar/Değerler/Etik
<i>Diğer bireylerle, yaratıcı bir şekilde düşün ve çalış</i>	<i>Yaratıcı düşünmek</i>	<i>Yaratıcı düşünmek</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Yaratma tekniklerini (beyin fırtınası gibi) geniş bir ölçekte bilmek • Ülke sınırları ve kültürleri içerisinde geçmişten gelen buluş, yaratıcılık ve yenilenmenin farkında olmak • Yeni fikirlerin uyarlanmasında ve daha fazla kabul edilebilir biçimlere getirilmesinde, gerçek dünyanın sınırlarını bilmek • Ciddi hatalar ve zorluklar arasındaki hataları ve farklılıkları tanımayı bilmek 	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni ve gerçekleştirmeye değer fikirler yaratmak • Yaratıcı çabaları iyileştirmek ve en üst noktaya çıkarmak için bireylerin kendi fikirlerini, ayrıntılandırabilmesi, analiz ve değerlendirme yapabilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni ve gerçekleştirmeye değer fikirlere açık olmak
<i>Yenilenmenin sağlanması</i>	<i>Yenilenmenin sağlanması</i>	<i>Yenilenmenin sağlanması</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Yenilenmenin gerçekleşeceği yere nasıl etki edeceğinin farkında olmak ve bunu anlamak • Yenilenme ve yaratıcılığın önündeki tarihsel ve kültürel engellerin farkında olmak 	<ul style="list-style-type: none"> • Diğer bireyler için etkili biçimde, yeni fikirler geliştirmek ve bunları uygulamaya geçirmek • Yenilenmenin ve yaratıcılığın önündeki tarihsel ve kültürel engellere karşı hassas olmak • Yenilenmenin yerine getirilmesi • Yenilikçi ve yaratıcı fikirleri etkili ve uyarlanabilir biçimlere dönüştürmek 	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni ve değişik bakış açılarına açık olmak ve bunların taleplerine cevap vermek; çalışma içerisinde, grubun girdisini ve geri dönütünü bir araya getirmek • Hatayı bir öğrenme fırsatı olarak görmek; yaratıcılığı ve yenilenmeyi, uzun dönemli, küçük başarıların ve sıklıkla tekrarlanan hataların olduğu bir süreç olarak görmek • Yeni fikirleri sunmada ve ilerletmede sabır göstermek

Kaynak: Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci ve Rumble, Assessment and teaching of 21st century skills, 2012, s. 38.

Yaratıcılık ve yenilenme becerisinin farklı boyutlarındaki durumuna ilişkin çıkarımlarda, bireylerin bu becerileri kullanırken, geçmişten gelen bilgi birikiminin ve yaratıcılıkların farkında olması, farklı yaratma tekniklerini bilmesi ve kullanması, süreçte karşılaşılabilecek engellerin farkında olması gibi bilgi düzeyinde birikim sahibi olması gerekmektedir. Bireyler süreçte yeni fikirler üretebilmeli, geliştirebilmeli, fikirlerini analiz edip değerlendirebilmelidir. Aynı zamanda süreçte karşılaştığı

engellere karşı yenilenmenin gerçekleştirilmesini sağlayabilmeli, yenilikçi ve yaratıcı fikirleri uyarlanabilir biçimlere dönüştürebilmedilir. Bu bağlamda yeni fikirlere açık olmalı, diğer bireylerle iletişim ve işbirliği içinde olmalı, farklı fikirlere açık ve süreçte sabırlı olmalıdır. Her eğitim düzeyinde bireylerin sahip olması gereken bu beceriler ilkokul düzeyindeki öğrencilerin de gerek okulda gerekse okul dışında kullandıkları ve geliştirdikleri becerilerdir. İlkokul öğretim programlarında yer alan bu beceriler her derste kazanımlar çerçevesinde öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır. Fen bilimleri dersinde yaşam becerileri altında yer alan bu beceri, öğrencileri bir üst eğitim basamağına ve yaşama hazırlayan becerilerdir.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi

Eleştirel düşünme kavramı, felsefe ve psikoloji gibi iki ana disiplin temel alınarak açıklanmaya çalışılmıştır. Felsefi yaklaşım iyi düşünmenin normları, insan düşüncesi kavramı ve gerçekçi tarafsız bir dünya görüşü için gerekli olan zihinsel beceriler üzerinde odaklanırken, psikolojik yaklaşımlar düşünce ve düşünmeyi temel alan deneysel çalışmalar karmaşık görüşlerin öğrenilmesindeki bireysel farklılıklar ve eleştirel düşünmenin bir parçası olan problem çözme kavramı üzerinde odaklanmıştır (Demirel, 2005). Eleştirel düşünme entelektüel bir gelişim aracı olarak ilk defa 1970’li yıllarda Perry tarafından ortaya konulmuş, daha sonra Paul ve arkadaşları tarafından 1980’li yıllarda modellenmiştir (Özden, 2004).

Eleştirel düşünme çok farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Watson ve Glasser (1964), eleştirel düşünmeyi bireyin varsayımları, değer, tutum ve inançlarını belirleme yeteneği olarak, Paul (1989), eleştirel düşünmeyi bireyin kendi düşüncesini şekillendirme ve değerlendirme süreçleri olarak, Smith (1990), eleştirel düşünmeyi iddiaları kabul etme ya da reddetmeye odaklı yargılama olarak ifade etmiştir. Facione (1990)’a göre ise eleştirel düşünme; yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımla birlikte içeriksel incelemelerin açıklanmasıyla sonuçlanan bir karar mekanizmasıdır (Akt. Branch, 2000). Eleştirel düşünme, “bilgiyi özgün bir biçimde elde etme, karşılaştırma, kullanma ve değerlendirmeyi amaç edinen organize bir süreç” olarak tanımlanabilir (Battal, 2008; Demirel, 1999).

Eleştirel düşünme, temel olarak araştırmanın gerekli bir aracı olup, bireyin kişisel ve vatandaşlık yaşamı içerisinde güçlü bir kaynak ve eğitimde özgür bırakılan bir güçtür. Aynı zamanda eleştirel düşünme iyi düşünmeyle eş anlamlı olmasa da eleştirel

düşünme, yaygın ve kendini düzelten bir insanı tanımlamaktadır. Eleştirel düşünmenin, beceri ve eğilim olmak üzere iki boyutu bulunmaktadır (Yıldırım ve Şensoy, 2011). Eleştirel düşünmenin eğilimi, bireyin eleştirel düşünmeye olan istekliliğidir. Eleştirel düşünmeyi yaşamlarında etkili bir biçimde kullanan bireyler eleştirel düşünme becerilerine ve eleştirel düşünme eğilimlerine sahip bireylerdir (Yıldırım, 2009).

Eleştirel düşünen bir birey, bir sorunu, problemi veya iddiayı açık bir biçimde ifade edebilmeli, yeterli kanıt bulana kadar yargıdan şüphe duymalıdır. Aynı zamanda düşünmeden hareket etmemeli, çalışmalarını kontrol edebilmeli, bir düşünceyi oluşturmada azimli olmalı, öne sürülen iddiaları destekleyen nedenleri ve kanıtları araştırabilmeli ve sunabilmelidir (Beyker, 1983). Bu bağlamda eleştirel düşünmenin tutarlılık, birleştirme, uygulayabilme, yeterlilik ve iletişim kurma olmak üzere beş temel boyutunun olduğu söylenebilir (Demirel, 2002).

Eleştirel düşünme becerisini kullanan bireyler, süreçte farklı stratejileri işe koşarlar. Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990) eleştirel düşünmeyi oluşturan becerileri, Duyuşsal Stratejiler, Bilişsel Stratejiler- Makro Yetenekler, Bilişsel Stratejiler- Mikro Yetenekler başlıkları altında 35 madde ile açıklamışlardır:

Duyuşsal Stratejiler

1. Bağımsız düşünme,
2. Ben merkezli iç görüşler geliştirme,
3. Tarafsız düşünmeyi uygulama,
4. Duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama,
5. Alçak gönüllüğü ve yargıyı geciktirmeyi geliştirme,
6. Sorgulama cesareti geliştirme,
7. İyi niyetli ve dürüst düşünme,
8. Düşünme azmini geliştirme,
9. Düşünme becerisine güven duyma,

Bilişsel Stratejiler- Makro Yetenekler

10. Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme,
11. Öğrendiklerini transfer etme,
12. Görüş geliştirme,
13. Sorunları, sonuçları veya inançları açık hale getirme,
14. Söz öbeklerinin veya sözcüklerin açık hale getirilmesi ve analiz edilmesi,

15. Değerlendirme için ölçüt geliştirme,
16. Bilgi kaynağının geçerliliğini değerlendirme,
17. Derinlemesine inceleme,
18. Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme,
19. Çözüm üretme veya değerlendirme,
20. Eylemleri veya politikaları analiz etme veya değerlendirme,
21. Eleştirel bir şekilde okuma,
22. Eleştirel bir şekilde dinleme,
23. Disiplinler arası ilişki kurma,
24. Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma,
25. Farklı görüşleri karşılaştırma,
26. Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme,

Bilişsel Stratejiler- Mikro Beceriler

27. İdealle gerçeği ayırt etme,
28. Eleştirel sözcük dağarcığı kullanma,
29. Önemli benzerlikleri ve farklılıkları belirleme,
30. Varsayımları inceleme ve değerlendirme,
31. İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları ayırt etme,
32. Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma,
33. Kanıtları ve iddia edilen gerçekleri değerlendirme,
34. Çelişkileri fark etme,
35. Sonuçları ve anlamlarını keşfetme.

Yukarıda eleştirel düşünme sürecinde bireylerin kullandıkları stratejiler, normal düşünme sürecinde kullanılan veya kullanılacak olan stratejilerdir. Eleştirel düşünme, normal düşünme süreçleri üzerine kurulur. Bir kişinin kendini geliştirerek eleştirel düşünmeye ulaşabilmesi için aşağıdaki üç adımı gerçekleştirmesi gerekir (Cüceloğlu, 1995):

- Kişi düşünceyi kendi denetiminin dışında bir süreç olarak kabul etmek yerine, düşünce sürecinin bilincine varmalı ve bu sürece yön verebileceğini bilmelidir.
- Kişi karşısındakinin kullandığı düşünce, strateji ve adımlarını inceleyerek kendi düşünce süreçleri ile karşılaştırmalıdır. Böylelikle kişi kendi kalıplarının

bilincinde olacak ve bu kalıpların dışına çıkarak yeni görüşlere kendisini açık tutacaktır.

- Kişi öğrendiği bilgileri günlük yaşamında uygulayabilmelidir. Eleştirel düşünmeyi sürekli uygulayan kişi eleştirel düşünmeyi zamanla alışkanlık haline getirerek günlük yaşamında kullanabilmelidir.

Eleştirel düşüncenin boyutlarına göre süreçte kullanılan stratejiler de farklılık göstermektedir. Tablo 4'te öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kullanırken işe koşulları stratejilere yer verilmiştir.

Tablo 4.

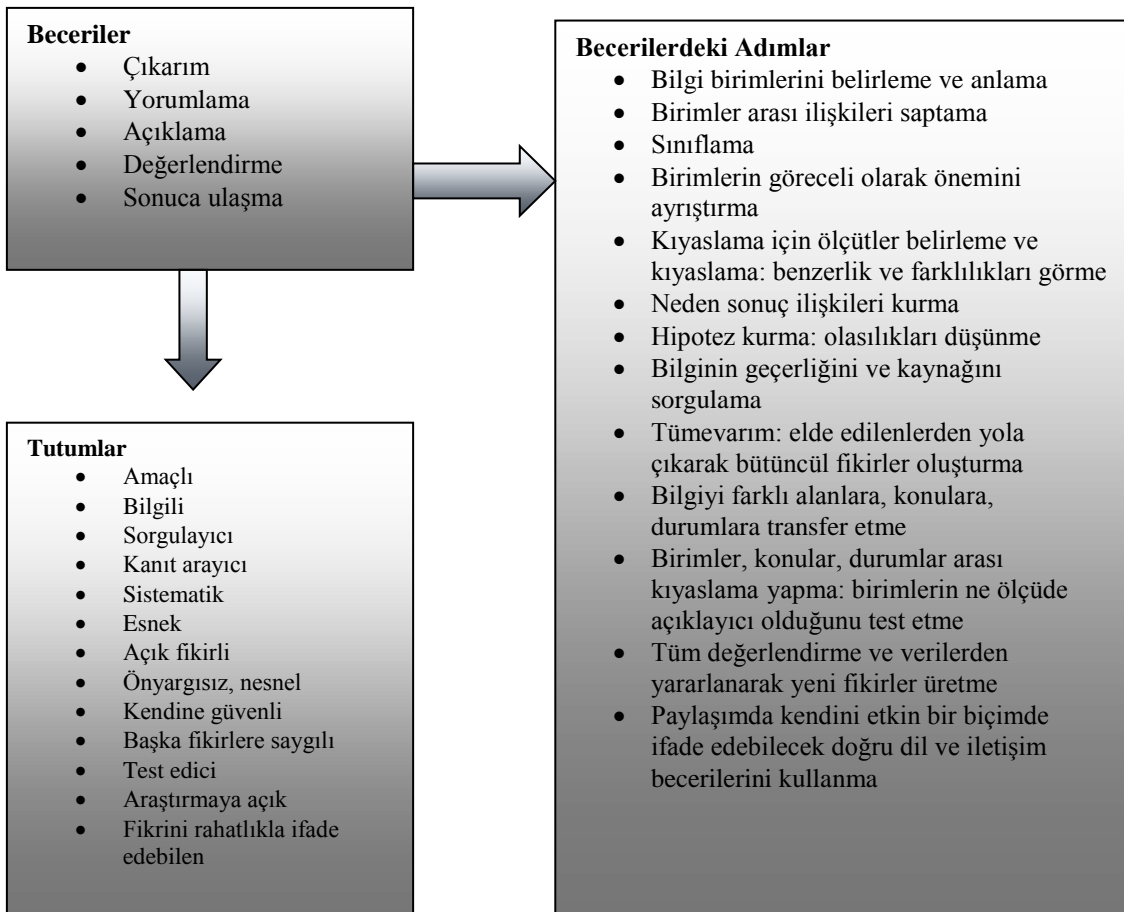
Eleştirel Düşünme Becerisini Kullanırken İşe Koşulan Stratejiler

Eleştirel Düşünme Boyutları ve ilgili Beceriler	Strateji
<p>Tutarlılık 10. Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme 17. Derinlemesine inceleme 25. Farklı görüşleri karşılaştırma 34. Çelişkileri fark etme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konu ile ilgili geçerli ve geçersiz genellemeleri doğru yapabilmek için araştırır. • Temel ve önemli soruları sorarak bu soruların devamlılığını sağlar. • Metni okurken ifade edilen kavramları veya sorunları araştırır.
<p>Birleştirme 26. Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme 29. Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konuya ilişkin farklı görüşleri karşılaştırmak için gerek içinden gerekse yüksek sesle konuşarak sınıf içi diyaloglara katılır. • Konuya ilişkin düşüncelerdeki farklılıkları gerek sınıf içi gözlemlerle ve tartışmalarla gerekse okuyarak ve araştırarak farklılıkları belirler.
<p>Uygulayabilme 11. Öğrendiklerini transfer etme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenilen bilgilerin farklı materyallere veya anlatım biçimlerine dönüştürülmesi ile bilginin aktarımı sağlanır.
<p>Yeterlilik 12. Görüş geliştirme 19. Çözüm üretme veya değerlendirme, 32. Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma 33. Kanıtları ve iddia edilen gerçekleri değerlendirme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konuya ilişkin bakış açılarını genişletebilmek ve olaya farklı açılardan bakabilmek için araştırarak, sınıf ortamında bilgi paylaşımında bulunur. • Çözümleri bağımsız olarak değil birbirleriyle ilişkilendirerek değerlendirir. • Bazı çözümleri diğerlerinden daha iyi yapan nedir? • Bu problemin çözümü neyi gerektirir? • Benzer problemlerde hangi çözüm yolları denendi ve hangi sonuçlar elde edildi? • Probleme ilişkin doğru veya yanlış kanıtlar ve iddia edilen gerçekler belirlenen ölçütlere göre değerlendirilir.
<p>İletişim Kurabilme 14. Söz öbeklerinin veya sözcüklerin açık hale gerilmesi ve analiz edilmesi, 18. Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme 24. Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konuya ilişkin sadece tanımların verilmesi yeterli değildir. Tanıma ilişkin örnekler verir. • Tartışmada savunmadığı ya da çok yanlış bulduğu bir düşünceye katılmamak veya dinlememek yerine o görüşün güçlü ve zayıf yanlarını analiz eder. • Diğer öğrencilerin konuya ilişkin ne düşündüklerini öğrenmek için farklı tekniklerle soru sorarak karşısındaki kişiyi soru ile anlamak ister.

Kaynak: Demirel, 2002; Paul, Binker, Jensen ve Kreklau 1990; Şahinel, 2005 verileri kaynak alınarak tablolandırılmıştır.

Browne ve Keeley (2001)'e göre eleştirel düşünme, "doğru soruları sorma becerisini" içermektedir. Bireyin yeni karşılaşılan bilgi ve düşüncelerle ilgili kendi düşüncesini üretebilmek için, öncelikle "doğru soruları-doğru zaman ve yerde" sorma becerisini kazanmış olması gerekmektedir. Vanderstoep ve Pintrich (2003)' e göre üst düzey düşünme becerilerinin önemli öğelerinden biri olan eleştirel düşünme, problem ve konuların anlamlı bir şekilde anlaşılıp, ipuçlarının değerlendirilip, çoklu bakış açısına sahip olarak sergilenip kullanılmasıdır.

Şekil 1'de eleştirel düşünen bireyin zihinsel süreçleri ve bu süreçlere eşlik etmesi beklenen tutumlar belirtilmektedir (Beyer, 1985; Facione, 2004; Jessop, 2002; Pitchers, 2000; Akt. Büyükkantarcioglu, 2006):



Şekil 1. Eleştirel Düşünme Becerileri ve Gerekli Tutumlar

Eleştirel düşünme becerileri çıkarım, yorumlama, açıklama, değerlendirme ve sonuca varmadır. Buna karşılık eleştirel düşünme tutumları; amaçlı olma, ilgili konuya

ilişkin bilgilere sahip olma, ileri sürülen fikirleri destekleyici veya onları çürüten kanıtlar arama, sistematik olma, sistemli düşünme, katı bir tutumdan çok esnek düşünme, her türlü görüşe açık olma, düşüncelerini rahatlıkla ifade etme ve kendine güven duyma olarak sayılabilir. Eleştirel düşünme becerilerindeki adımlara bakıldığında problem çözmenin adımlarına benzediği görülmektedir (Gülveren, 2007).

Problem, Latince bir kavramdır. Günümüz Türkçesinde ise problem kavramına karşılık olarak “sor” kökünden türetilen sorun kavramı kullanılmaktadır. Sorun kavramı, çözümlenmesi, öğrenilmesi ve bir sonuca ulaştırılması anlamlarına gelen sıkıntılı bir durumu ifade eder. Eğitim literatüründe yaygın olarak “problem” kavramı kullanılmaktadır. Kneeland’e göre problem “Bir şeyin olması gereken durumuyla var olan durumu arasındaki farktır” (Kalaycı, 2001). Bingham’a göre ise “Bir kimsenin istenilen bir hedefe ulaşmak amacıyla karşısına çıkan engeldir. Her çeşit problemde aşağıda belirtilen üç temel özellik vardır (Oğuzkan, 1983):

- Bireyin belirlediği bir amacı vardır.
- Bireyin amaca uzanan yolu üzerine bir engel çıkar.
- Birey kendisini amaca ulaşmaya teşvik eden içsel bir gerginlik duyar

Cüceloğlu (1995)’na göre problemler uzun süreli, basit ve karmaşık olabilir. Duygusal, ekonomik ve bedensel problemler de vardır. Bu farklı problem türleri birbiri içine karışarak büyük karmaşık problemler haline dönüşebilir. Bu problemler temelde birbirinden farklıdır ve problemlerin değişik tanımları olabilir. Dolayısıyla her bir tanım değişik çözüm yolları üretebilir. Bu problemler aynı zamanda başka problemlerin sonuçları da olabilir (Kalaycı, 2001).

Thorndike, problemleri “günlük problemler ve entelektüel problemler” olarak ikiye ayırırken, Simon ise Thorndike’den farklı olarak problemleri yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemler olarak ikiye ayırmıştır. Yapılandırılmış problemlerin genellikle tek bir yanıtı varken yapılandırılmamış problemler ise çok boyutlu olup farklı konu alanlarından bilgiyi gerektiren disiplinlerarasıdır. Günlük yaşamdaki problemler yaratıcı fikirlerle problemin çözümünde farklılık yaratacağından yapılandırılmamış problemler grubuna girmektedir (Kalaycı, 2001).

Problem çözme; genel olarak bilimsel bir konuda apaçık (net olarak) tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için bilinçli olarak araştırma yapmaktır (Altun, 1995). Problem çözme bilimsel bir araştırma sürecidir. Problemi sistematik bir

yaklaşım ile ele almayı gerektiren bu süreç, John Dewey (1933) tarafından geliştirilmiş olan düşünce sürecinin analizine dayanmaktadır. Dewey'in epistemolojik kökenli bu yaklaşımı 1930'lu ve 1940'lı yıllarda Amerikan eğitim sisteminde yerini almıştır. Geleneksel problem çözme yaklaşımı Dewey'in geliştirdiği beş aşamalı bir düşünme sürecidir. Bunu, daha sonra Newcomb, McCracken ve Warmbord altı aşamalı hale getirmişlerdir. Buna göre problemi çözmek altı aşamadan oluşan sistemli bir düşünme sürecidir. Problem çözme aşamaları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997):

1) *Problemin farkında olma, hissetme, anlama*: Problem çözümünün ilk aşamasında bir güçlüğün olması ve onun hissedilmesi söz konusudur. Aslında hissedilen bir güçlük yoksa bir problem de yok demektir. Var olduğu hissedilen güçlüğün ne olduğunun tam olarak anlaşılması gereklidir. Eğitim-öğretim sürecinde öğretmen, bu konuda öğrencilere rehberlik etmeli, güçlüğün tam olarak ne olduğu konusunda yol gösterici olmalıdır.

2) *Problemi tanımlama ve sınırlandırma*: Problemin ne olduğunun anlaşılmasından sonra problem açık olarak tanımlanır. Bu aşamada problem genel bir çerçevede ele alınır ve sınırlandırılır. Bir başka deyişle problem alanı bütüncül bir biçimde ele alınır ve bunun için de gerçek problem alanı sınırlandırılarak tanım yapılır. Bu aşamada yine tartışma yöntemi ile genel anlamda problem ele alınıp, gerçek problemin ne olduğu öğrencilerin de katılımı ile belirlenip yazılır. Problemin sınırlandırılması veri toplama ve çözümü için de önemlidir. Çünkü sınırlandırılmayan problemin çözümü de güçleşecektir.

3) *Probleme ilgili veri toplama*: Probleme ilgili her türlü veri kaynakları incelenir. Kapsamlı bilgi toplanır. Bunlar basılı materyaller, ilgili kişiler, gözlemler vb. olabilir. Bu aşamada yine öğrencilerin rehberliğe ihtiyaçları vardır. Ne tür kaynakların incelenmesi gerektiği konusunda rehberlik, bundan sonraki aşama olan olası çözüm yolları önermesi açısından önemlidir. Söz konusu kaynaklardan elde edilen bilgiler sistemli bir bütünlük içinde ele alınır ve yazılır.

4) *Olası çözüm yolları önerme*: Bu aşamada yapılması gereken "problem nasıl çözülür?" sorusuna cevap aramaktır. Burada da çok yönlü bir düşünme süreci yaşanır. Öğrencilerin, çözüm önerileri denence biçiminde not edilebilir. Öğrencilerden neden bu çözüm yolunu önerdikleri, bir başka deyişle önerilerini doğrulayıcı bilgilerini

kullanmaları da istenmelidir. Öğrencilerin “neden bu çözüm yolunu öneriyorsun?” sorusunun cevabını vermeleri de beklenmelidir.

5) *Denenceleri test etme*: Belirlenmiş çözüm önerilerinin, problemi çözüp çözemeyeceğinin denendiği aşamadır. Araştırma süreci açısından düşünülürse bu aşama bir uygulama aşamasıdır. Denenceler test edilerek problem çözülmeye çalışılır. Sınıf ortamında ise öğrencilerin karar verme yeteneklerini geliştirmek için olası çözüm yollarından birinin uygulanması sağlanarak, sonucun izlenmesi sağlanabilir. Sonuç alınmaz ise diğer denencelerin denenmesi mümkün olabilir.

6) *Sonuca ulaşma ve değerlendirme yapma*: Denencenin/denencelerin test edilmesinden sonra problemin çözümüne ilişkin bir değerlendirme yapmak mümkündür. İlgili çözüm yoluyla, problemin çözülmesi ya da çözülememesi durumunda gerekçelerinin açıklanmasında da büyük yarar vardır. Çünkü araştırmalarda denencelerin kabul edilmesi kadar reddedilmesi de değerli bir sonuçtur. Çünkü her problemin hemen ilk denemede çözülmesi gereklidir ya da çözülebilir gibi anlayış doğru değildir. Örneğin bir problemi çözmek için hipotezler öneren bir araştırmacının, problemin hangi yollarla çözülemeyeceğini bilmesi de son derece önemlidir. Böylelikle aynı çözüm yolunu denemek yanılgısına bir daha düşmeyecektir.

Bayrakçı (2004)' ya göre problem çözme üst düzey bilişsel etkinliklerin kazandırılmasında işe koşulan bir tekniktir. Bu bakımdan söz konusu teknik, hedefin bilişsel basamaklarından bilgi ve kavrama düzeyine dayalı bir uygulama düzey etkinliğidir. Bugünün toplumu, değerlere körü körüne uyan kişileri değil yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünebilen ve karşılaştığı değişik problemleri çözebilen kişiler istemektedir. Bu nedenle problem çözme tekniğiyle öğretim ilkökul yıllarında başlatılmalıdır. Skemp'a (1986) göre çocuklar fiziksel büyümelerine katkı veren fiziksel etkinliklerden hoşlandıkları kadar, zihinsel gelişmelerine katkı veren zihinsel etkinliklerden de hoşlanırlar ve hoşlandıkları için gelişirler (Akt. Kaçar ve Doğan, 2007).

Güçlü bir problem çözme programı, çocukların okula girerken sahip oldukları doğal, informal yöntemler üzerine oluşturulur (Reys ve diğerleri, 1995). Bu düşünceden hareketle değişik yaş ve öğrenim düzeylerindeki çocukların kullandıkları problem çözme stratejilerinin ve problem çözme ile ilgili yeterliklerin bilinmesinin, düzenlenecek öğretimin niteliğini etkileyebileceği söylenebilir.

Problem çözüme denilince genellikle matematiksel işlemler akla gelir. Bu, matematikteki problem çözüme ve çözümünü matematiksel işlemlerle yapılır. Fen bilimlerinde problem çözüme, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların incelenmesidir (Soylu, 2004). NCTM Standartları (2000)'nda, iyi problemlerin “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan”, “öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan” ve “öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmaya için ortam hazırlayan” problemler olduğu belirtilmektedir. Burada öğretmenin rolü ise “uygun problemler seçmek ve onların amaca uygun kullanımını yönetmek” ve “öğrencilerin stratejileri kavrayışı ve kullanımını değerlendirerek onların iyi problem çözümler olmalarına yardım etmek” olarak belirlenmektedir. Problem çözüme teknikleri öğrencilere eleştirel düşünme sürecinde ve öğrenenlerin işbirliği içinde çalışmalarında rehberlik eder. Benzer şekilde proje tabanlı öğrenme etkinliklerinde de öğrencilere yaşamda yapılandıkları bilgilere gereksinim vardır. Sonuçta üretilen ürünler akran değerlendirme ile eleştirel düşünme ve üst bilişsel becerilerin değerlendirilmesinde kullanılır (Hou, Chang ve Sung, 2007).

Problem çözüme yönteminin öğretilmesindeki asıl amaç, öğrencilerin okul yaşamı dışında başka problemlerle yüz yüze geldiklerinde bunlarla baş edebilme becerisi kazanmasını sağlamaktır. Öğrencilerin kazandıkları beceriler şöyle sıralanabilir (Kalaycı, 2001);

- Bilimsel düşünme becerisi
- Sorumluluk duygusu
- İşbirliği ile çalışabilme becerisi
- İletişim becerisi
- Zamanı yönetme becerisi
- Dikkati geliştirme
- Gerçek dünya ile okul yaşamını karşılaştırma,
- Veri toplama becerisi
- Verileri düzeyine uygun olarak analiz edebilme
- Kestirimde bulunabilme
- Bilgileri görselleştirebilme
- Rapor hazırlama becerisi
- Topluluk önünde sunu yapabilme becerisi

- Değerlendirme yapabilme becerisi kazanma

Problem çözenin belirli bir sistematığe dayanması, literatürde problem çözüme stratejilerinin belli başlıklar altında toplanmasını sağlamıştır. Problem çözüme stratejilerinin başlıcaları şunlardır (Altun, Bintaş, Yazgan ve Arslan, 2004):

- Bağıntı bulma,
- Sistematik liste yapma,
- Geriye doğru çalışma,
- Tahmin ve kontrol,
- Diyagram çizme,
- Benzer basit problemlerden yararlanma,
- Muhakeme etme,
- Tablo yapma,
- Eleme
- Mantık yürütme,
- Tahmin etme

Bazı problemlerin çözümünde yalnızca tek bir strateji kullanılırken, bazı problemlerin çözümünde de birden çok stratejiyi kullanmak mümkün olabilmektedir. Problem çözüme sürecinin açıklanması ile ilgili en kabul gören yaklaşım Polya' nın () yaklaşımıdır. Polya' nın problem çözüme çalışması dört aşamadan oluşmaktadır.

1. Problemin anlaşılması

- Neler verilmiştir?
- Neler istemektedir?

2. Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi

Problem anlaşıldıktan sonra sıra çözümde kullanılacak olan stratejinin seçilmesine gelir. Bu aşamada öğretmenin rolü, bazı sorular yönelterek öğrencilerin uygun stratejileri seçmelerini sağlamaktır. Ancak sorular öğrencilerin bağımsız düşünme ortamını zedelememelidir. Şu sorular kullanılabilir:

- Bu problemde neyin bulunması isteniyor?
- Hangi bilgiler verilmiştir? Neyi biliyorsun, hatırla.
- Buna benzer, daha önce başka bir problem çözdün mü? Orada ne yaptın, hatırla?
- Bu problemi çözemiyorsan, buna benzer daha basit bir problem ifade edip çözebilir misin?

- Tasarladığın çözümde bütün bilgileri kullanabiliyor musun?
- Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor musun? Hangi değerler arasındadır?

3. Seçilen stratejinin uygulanması

- Uygun görülerek seçilen stratejinin uygulanmasıdır.

4. Çözümün değerlendirilmesi

Bu son aşamada elde edilen sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığına bakılır. Bunun için elde edilen sonuç tahmin edilenle karşılaştırılır veya işlemlerin sağlamaları yapılır. Sonuçların anlamlı olup olmadığı ise çıkan cevabın gerçek hayata uygunluğunun kontrol edilmesiyle anlaşılır. Benzer bir problemle karşılaşırsa onun nasıl çözüleceği tartışılır. Başka bir çözüm yolunun olup olmadığı araştırılır. Kullanılan stratejinin neden seçildiği açıklanır (Altun, 2000).

Problem çözme olarak eleştirel düşünme “bir problem çözme aracı ve araştırma yöntemi olarak” ele alınmaktadır. Burada öğrencilere öğretilmesi gereken en önemli şey hiçbir problemin tek çözümünün olmadığı her zaman başka yolların da olabileceğidir. Problem çözme, öğrenilmesi ve elde edilmesi gereken bir yetenektir. Sürekli olarak geliştirilmesi gerekir. Çok yönlü olması açısından yaratıcı düşünce ile aynı zamanda zekâyı, duyguları, iradeyi ve eylemi kendinde birleştirir (Bingham, 1998). Birçok bilim adamına göre problem çözmeye dayalı öğrenmenin üç temel özelliği vardır (Torp ve Shepherd, 1998; Akt. Köseoğlu, 2006):

- Problem çözmeye dayalı öğrenme, öğrencileri karmaşık bir durum ve olay ile karşı karşıya bırakır ve onlara söz konusu olaya sahiplenme veya olaydan sorumlu olma rolünü yükler.
- Öğrencilerin uygun ve ilişkili bir şekilde öğrenmesini sağlayan problem etrafında bir program oluşturur.
- Öğretmenlerin, gerçek hayattan problem seçerek, rol oynayarak, öğrencilere çeşitli sorular yönelterek ve öğrencileri kendileriyle mücadeleye yönlendirerek, onlara bilişsel rehberlik ettiği bir öğrenme ortamı yaratır.

Problem çözme becerilerini kullanırken işe koşulan stratejiler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

Problem Çözme Becerisini Kullanırken İşe Koşulan Stratejiler

Beceri	Strateji
Problemi anlama ve tanımlama	<ul style="list-style-type: none"> • Problemi anlayabilmek için tekrar okur. • Problemi açıklarken bazı ifadeler üzerinde durur. • Problemi farklı şekilde ifade eder. • Problemi somutlaştırdığı veya problemi gözünde canlandığı izlenimini veren ifadeler kullanır. • Problemin en önemli unsurlarının ortaya konulması açısından özetlenir. • Problem eğer karmaşıkta daha küçük alt problemlere bölünür. Sonrasında tüm alt problemler birleştirilerek esas problem çözümü ulaştırılır.
Denence Kurma	<ul style="list-style-type: none"> • Verilen veriler yazılır. • Probleme ilişkin önceki bilgilerden bahsedilir. • Benzer problemlere ilişkin bilgi hatırlanmaya çalışılır. • Problemin çözümüne ve sonuca yönelik tahminlerde bulunulur.
Verilerin Toplanması ve Çözümü	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme ilişkin uygun materyali seçip kullanma • Problemi şekillerle veya tablolarla ifade edebilir. • Toplanan veriler arasında ilişkiler doğru ifade edilebilir. • Probleme yönelik çözüm yollarını artırmak amacıyla beyin fırtınası yapılabilir. En sonunda kritik yapılarak en doğru çözüm yolu tahmin edilip çözüme ulaşılabilir. • Problem çözme sürecinde işlemi tesadüfi ya da ezberden yapmadığını anlatan doğru ifadeler kullanma. • Öğrencinin araştırmacının yardımıyla verilen ipuçlarından yararlanarak soruyu çözmesi. • Toplanan veriler eğer problemin çözümünde kullanılamıyorsa elenebilir.
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Problemin çözümünde gerekli işlemlerin kavramsallaştırılması açısından problemin fiziksel temsili veya modeli oluşturulur.

Kaynak: Çepni, Ayas, Johnson, Turgut,1997; Demirel 2005; Özden 2004'den yararlanılarak tablolatırılmıştır.

ISTE NETS-S (2007) ölçütlerine göre eleştirel düşünme ve problem çözme standartları, öğrencilerin plan ve araştırma yapmaları, projeleri yönetmeleri, sorunları çözmeleri ve bilinçli kararlar alabilmeleri için eleştirel düşünme becerilerini kullanabilmeleri olarak belirlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin:

- Araştırma yapmak için otantik problemleri ve önemli sorunları belirlemek ve tanımlamak
- Bir çözüm geliştirmek ya da bir projeyi tamamlamak için faaliyetleri planlamak ve yönetmek
- Çözümleri belirlemek için veri toplamak ve analiz etmek
- Alternatif çözümler keşfetmek için birden çok işlem ve farklı bakış açıları kullanmak gibi becerileri kazanmaları gerekmektedir.

Binkley ve diğerlerine (2012) göre düşünme yollarının alt boyutlarından biri olan eleştirel düşünme problem çözme ve karar verme becerisi, P21'in ölçütleri temel alınarak bilgi, beceri, tutum, değer ve etik alt boyutları olarak Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6.

Düşünme Yolları-Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme Becerisi

Bilgi	Beceri	Tutumlar/Değerler/Etik
<i>Etkili Akıl Yürütme, Sistemli Düşünme ve Kanıtlara Dayalı Değerlendirme</i>	<i>Etkili Akıl Yürütmek</i> Duruma uygun olan (tümevarım, tümdengelim) akıl yürütme yollarını kullanmak.	<i>Kararları ve Sonuçları Muhakeme etmek</i> • Önemli alternatif bakış açılarını düşünerek değerlendirmek. • Öğrenme deneyimleri ve süreci eleştirel yansıtmak. • Karar verme sürecinde bu yansımaları birleştirmek.
• Farklı sorunların üstesinden gelmeye yönelik sistemleri ve stratejileri anlamak. • Fikirlerin oluşumunda kanıtların önemini anlamak.	<i>Sistemli Düşünme</i> • Bir bütünün parçalarının karmaşık bir sistemin tüm sonuçlarını koyarken birbirini nasıl etkilediği analiz etmek. • Fikirleri belirleyip incelemek ve argümanları analiz etmek. • Bilgi ve argümanlar arasında bağlantı kurarak sentezlemek.	<i>Problem Çözme</i> • Problemlerin çözümüne yenilikçi, farklı, alışık olmadık çözümler için açık olmak. • Daha iyi çözümler bulabilmek ve görüşlerin çeşitli noktalarını açığa kavuşturmak için anlamlı sorular belirlemek ve sormak.
<i>Problemleri Çözmek</i> • Bilgi boşluklarını belirlemek. • Sorunlara daha iyi çözümler bulabilmek için farklı bakış açılarından anlamlı sorular sormak.	• Bilgiyi yorumlayarak, iyi analize dayalı bir sonuç ortaya koymak. • Bilgiyi açıklayarak deşifre etmek ve sınıflamak. • Kanıt, argüman, iddia ve inançları etkili analiz etmek. • Görüşlerin önemli ve farklı noktalarını değerlendirmek, analiz etmek.	<i>Tutum Eğilimi</i> • Aklına ve mantığına güvenmek. • Meraklı, ilgili ve bilgi sahibi olmak. • Açık ve makul (adil) fikirli olmak. • Esnek ve dürüst olmak. • Meraklı çok soru soran ve bilgi sahibi olmayı istemek. • Bilgi iletişim teknolojilerini kullanmak için fırsat kollamak.
<i>İfade etmek</i> • Bireyin araştırma sorgulama sonucunu açık bir dille ifade etmek.	• İddia ve argümanları değerlendirmek • Alternatif kanıtları delilleri ve tahminleri sorgulayarak sonuç çıkarmak. • Açıklamak. Sonuçları ifade etmek, yöntemini doğrulamak ve tartışmaya sunmak. • Öz-düzenleme, öz-denetleme ve öz-düzeltilme yapmak.	• Mantıklı, güvenilir ve emin olmak. • Alternatif fikirleri gözönünde bulundururken esnek, açık ve makul(adil) fikirli olmak. • Kişinin kendi özyargılarını dürüst olarak değerlendirmesi. • Hakkı kanıtlanmış görüşlerin tekrar gözden geçirilmesi, ele alınması konusunda istekli olmak.

Kaynak: Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci ve Rumble, Assessment and teaching of 21st century skills, 2012, s. 40.

İşbirliği ve İletişim Becerisi

Sınıf ortamında öğrenme-öğretme sürecini daha etkili kılma bakımından öğretmen-öğrenci etkileşimi kadar öğrenci-öğrenci etkileşimi de önemlidir. Öğrenci-öğrenci etkileşiminin yapılandırılma biçimi, öğrencilerin öğrenme düzeylerini; öğretmene ve okula karşı tutumlarını; birbirleri hakkındaki düşüncelerini ve özsaygılarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Sınıftaki öğrenme sürecinde öğrencilerin birbirleriyle etkileşimlerinin üç temel biçimi olduğu söylenebilir: Kimin en iyi olduğunu görmek için yarışma, başka öğrencileri dikkate almaksızın amaca yönelik olarak bireysel çalışma ya da kendilerinin olduğu kadar diğerlerinin öğrenmesine ilgi duyarak birlikte çalışma şeklinde sınıflandırılabilir (Ekinci, 2005).

İşbirliği, başarıyı paylaşmak ve belli bir hedefe ulaşmak için birlikte çalışmadır. İşbirliğine dayalı öğrenme yönteminde, öğrenciler küçük gruplar halinde çalışırlar. Bu küçük gruplarda öğrenciler hem kendilerinin hem de gruptaki diğer arkadaşlarının öğrenmesini en üst düzeye çıkarmak için birlikte çalışmaktadırlar (Johnson ve Johnson, 1994). Öğrenme-öğretme sürecinde öğrencinin derse etkin katılımını sağlayan yöntem ve tekniklere yer verildiğinde öğrenciler daha iyi ve hızlı öğrenmekte, hatırlamakta ve yaptığı işten zevk almaktadır. İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencinin derse etkin katılımına olanak veren tekniklerden biridir. Kuramsal ve uygulamalı araştırmaların bir ürünü olan işbirliğine dayalı öğrenme yöntemi sosyal ilişkiler, grup dinamiği, öğrenme ve öğretme alanlarında yapılan uzun bir bilimsel çalışmanın sonucunda ortaya çıkmıştır (Oral, 2000). İşbirliğine dayalı öğrenme yöntemi öğrencilerin küçük gruplar halinde birlikte çalışmasını gerektiren bir grup etkinliği olmakla birlikte; çalışma grupları, proje grupları, laboratuvar grupları ve okuma grupları gibi diğer grup tekniklerinden farklıdır (Johnson ve diğerleri, 1998). İşbirliğine dayalı öğrenmede gruplar genel olarak dört ve altı arasında değişen sayıda birbirine benzemeyen öğrencilerden oluşur. Öğrencilerin görevi ya öğretmenin daha önce sunduğu konuyu işbirliğine dayalı olarak öğrenmek, geliştirmek ya da takım olarak öğretmen tarafından verilen bir projeyi tamamlamaktır (Ekinci, 2005).

İşbirliğine dayalı öğrenme öğrencilerin sadece birlikte çalıştıkları, öğrenmede birbirlerine yardımcı oldukları, öğrenme materyallerini paylaştıkları bir grup etkinliği olmanın ötesinde bir yaklaşımdır. İşbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının başarısı; pozitif dayanışma bireysel sorumluluk, yüz yüze etkileşim, sosyal becerilerin

kullanılması ve grubun kendi kendini değerlendirerek geliştirmesi gibi ögelere sahip oluş derecesine bağlıdır. Slavin (1995), Johnson ve Johnson (2004) ve Gunther ve diğerlerine (1999) göre bir grup çalışmasının, başarılı bir işbirliğine dayalı öğrenme olarak organize edilebilmesi için beş temel ilkeyi kapsamalı gerekmektedir. Bunlar: olumlu bağımlılık, grup üyeleri arasında destekleyici etkileşim (yüz yüze etkileşim), grup amaçlarına ulaşmak için grup üyelerinin kişisel sorumluluk hissetmesi (bireysel sorumluluk), konu ile ilgili kişiler arası ve küçük grup becerilerinin sıklıkla kullanılması (kişiler arası ve küçük grup becerileri), grubun periyodik ve düzenli olarak kendilerini değerlendirmesidir (grup değerlendirmesi) (Akt. Ekinci, 2005).

Olumlu Bağımlılık

Bu ilke, olumlu bağımlılık, olumlu amaç bağımlılığı, olumlu ödül bağımlılığı, olumlu kaynak bağımlılığı, olumlu rol bağımlılığı ve olumlu görev bağımlılığı alt başlıklarında açıklanmıştır.

Olumlu bağımlılık: Grup üyelerinin diğerleriyle bir biçimde bağlandığının, öyle ki onlar başarmadan başarmış sayılmayacağını, yani onların çalışmalarının kendine, kendi çalışmalarının da onlara fayda sağlayacağını algılamasıdır (Johnson ve Johnson, 2000). İşbirliği içinde olan insanlar istenen ürüne doğru amaç ve ödülle yönlendirilirler. Dolayısıyla ürün bağımlılığı, amaç ve ödül bağımlılıklarını kapsar. Araç bağımlılığı ise; kaynak, rol ve görev bağımlılıklarını kapsar (Johnson ve Johnson, 1994).

Olumlu amaç bağımlılığı: Öğrenciler öğrenme amaçlarını, ancak ve ancak grubun tüm üyeleri amaçlarına ulaştığında gerçekleştirebileceklerini algılamalıdır. Öğrencilerin “ya hep beraber yüzeriz ya da hep beraber batırız” anlayışını benimsemelerini sağlamak ve her birinin ne kadar öğrendiğiyle ilgilenmek için öğretmen, “verilen materyalleri öğrenin ve grubun tüm üyelerinin de öğrendiğinden emin olun” gibi ortak bir amaç yapılandırmak zorundadır.

Olumlu ödül bağımlılığı: Grup amacına ulaştığında tüm grup üyeleri aynı ödülü almalıdır. Grubun gayretini ve başarısını düzenli olarak kutlamak işbirliğinin kalitesini artırır. Bu amaç doğrultusunda öğretmenler öğrencilere; gruplarının tüm üyeleri için bir grup derecesi, sınavların sonucunda bireysel bir derece ya da sınavlarda grubun tüm üyelerinin istenen kritere ulaşması durumunda ekstra puanlar verebilir.

Olumlu kaynak bağımlılığı: Her bir grup üyesi, tamamlanacak görev için gerekli olan kaynakların, bilginin ve materyallerin yalnızca bir kısmına sahiptir. Grup amacına ulaşmak için, üyelerin sahip olduğu kaynakların birleştirilmesi gerekir. Öğretmenler, öğrencilere ortak kullanabilecekleri sınırlı kaynaklar vererek (grup başına problem ya da görevin bir kopyası) ya da grubun beraber forma sokması için her öğrenciye gerekli kaynaklardan parçalar vererek işbirliği birlikteliği güçlendirebilir.

Olumlu rol bağımlılığı: Her bir üyeye, grubun ortak görevi tamamlamak için ihtiyaç duyduğu, açıkça belirlenmiş sorumluluklar olan tamamlayıcı ve bağlantılı roller verilir. Öğretmenler öğrencilere liderlik, kayıt tutma, anlamayı kontrol etme, katılımcıları cesaretlendirme, bilgiyi planlama gibi tamamlayıcı roller verdiklerinde öğrenciler arasında rol bağımlılığını yaratmış olurlar.

Olumlu görev bağımlılığı: Bir çalışma paylaştırıldığı zaman, grubun her bir üyesinin çalışması, diğer üyeler sorumluluklarını yerine getirmişlerse tamamlanmış olmak zorundadır (Johnson ve Johnson, 1994).

Yüz Yüze Etkileşim (İletişim)

Olumlu bağımlılık, bireylerin birbirlerinin verimliliğini ve başarısını desteklemesiyle sonuçlanır. Yüz yüze destekleyici etkileşim ise bireylerin grup amaçlarına ulaşmak için, birbirlerinin başarıya ulaşma ve görevlerini tamamlama konusundaki gayretini desteklemesi ve kolaylaştırması olarak tanımlanabilir. Bireyler hem verimli olmaya hem de grup arkadaşlarının verimliliğini desteklemeye odaklanırlar (Johnson ve Johnson, 1994).

Bireysel Sorumluluk

Johnson ve Johnson (1994), bireysel sorumluluğun; bireylerin grup çalışmasından üzerlerine düşen payları tamamlama ile diğer grup üyelerinin çalışmalarını kolaylaştırma ve onların çalışmalarını olabildiğince az seviyede aksatma, başka bir deyişle grubun amaçlarına ulaşmak için yapabildiğinin en iyisini yapma konularında sorumluluk sahibi olmayı gerektirdiğini ifade etmişlerdir. İşbirliğine dayalı öğrenme gruplarında bireysel sorumluluğu yapılandırmanın yolları şöyle sıralanabilir:

- Grup büyüklüğünü küçük tutmak. Grup büyüklüğü ne kadar küçük olursa, bireysel sorumluluk o kadar artacaktır.

- Her bir öğrenciyi bireysel olarak sınava sokmak.
- Öğrencileri rastgele, kendi gruplarının çalışmasını öğretmene ve tüm sınıfa sunmaları söylenerek sözlü sınava tabi tutmak.
- Her grubu gözlemleyerek, her üyenin grup çalışmalarına katkıda bulunma sıklığını kaydetmek.
- Her grupta bir öğrenciye, grup çalışmalarını kontrol görevi vermek. Kontrolör, diğer grup üyelerinden muhakemeleri ve grup cevaplarının altında yatan gerekçeleri açıklamalarını ister.
- Öğrencilerin başka birinden öğrendiklerini öğretmelerini sağlamak.

Kişilerarası ve Küçük Grup Becerileri

İnsanlar birbirlerini nasıl etkileyecekleri konusunda içgüdüsel olarak bilinçli bir şekilde doğmazlar. Dolayısıyla sosyal beceriler, ihtiyaç duyulduğunda sihirli bir şekilde ortaya çıkmaz. Yüksek kalitede bir işbirliği için gerekli olan sosyal beceriler öğrencilere öğretilmeli ve işbirlikli grupların verimli olması isteniyorsa öğrenciler bu becerileri kullanmaya özendirilmelidir (Johnson ve Johnson, 1994).

Grup Değerlendirmesi

Grup içindeki üyelerin çalışma süreçlerini geliştirmede, grubun ne kadar iyi çalıştığının ve planlama yaptığının, grup üyeleri tarafından düzenli olarak belirlenmesinin grup üyeleri arasındaki destekleyici etkileşimi artırılabilmesi belirlenmiştir. İşbirlikli bir grupta, hangi grup üyelerinin çalışmalarının ortak amaca ulaşma doğrultusunda grup çalışmalarına yardımcı olduğu ya da olmadığı, grup üyelerinin hangi davranışları devam ettirmesi ya da hangilerini değiştirmesi gerektiği açıkça belirlenmelidir. İşbirlikli bir grup yapılandırmak için gerekli olan bu son ilke, grubun kendi içinde, grup üyelerinin bireysel grup amaçlarını ne düzeyde gerçekleştirip gerçekleştiremediklerinin tespit edilmesini ifade etmektedir (Johnson ve Johnson, 2005).

Slavin (1980) 'e göre işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin yararları şu şekilde özetlenmiştir:

- Öğrencilerin öğrenmeye güdülenmelerine ve dikkatlerini sürdürmelerine yardım etmektedir.

- Düşük yetenekli öğrencilere, problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasında etkili olmaktadır.
- Bireye diğer insanların bakış açısından görme yetisini kazandırmaktadır. Böylece öğrencilerde duygudaşlık kurma becerileri artmakta; özel eğitime muhtaç çocukları daha kolay kabul ederek onların gelişimleri için rehberlik etmektedirler.
- Öğrenciler, başkalarının fikirlerine saygılı olmayı, hoşgörülü olmayı, tartışmayı öğrenmektedirler. Kısaca, demokratik yaşama alışkanlığını kazanmaktadırlar.
- Öğrenme sırasında öğrencinin akranlarıyla etkileşimde bulunması, ona zevk vermekte, öğretme-öğrenme ortamı öğrenciler için eğlenceli hale gelmektedir.
- İşbirliğine dayalı öğrenme, gruptaki her bireyin katkısını gerektirdiğinden öğrencilerin özsaygı ve öz yeterlilik duygularını geliştirmelerine yardım etmektedir.
- Öğrencilerin hata yapma korkusu ve kaygı düzeyini en aza indirerek öğretme-öğrenme sürecine etkin katılımlarını sağlamaktadır.
- Öğrencilerin “ait olma” gereksinimlerini karşılamalarına yardım etmektedir (Akt. Senemoğlu, 2004).

Ekinci (2005)'ye göre işbirliğine dayalı öğrenmenin öğrenme ortamlarında bulunmasının, başarıyı artırma, üst düzey düşünme becerilerini geliştirme, özsaygıyı geliştirme, okula ve derse karşı olumlu tutum geliştirme, toplumsal beceriler kazandırma gibi birçok nedeni vardır. İşbirlikli öğrenme sosyal yaşamın bir gereğidir. İnsan doğumundan itibaren işbirlikli öğrenme ile karşı karşıya kalır. İlerleyen yaşamında bunun işbirlikli öğrenme olduğunun farkına varır. Okulöncesi dönemde çocuğa temel kavramların anne babanın ortak gayretleri ile öğretilmesi işbirliğine, çocukların bir oyunu bilmeyen arkadaşlarına öğreterek oynamaya çalışmalarını işbirlikli öğrenmeye örnektir (Akyürek Tay, 2002). İşbirliğine dayalı öğrenme, özellikle fen etkinlikleri için idealdir. Bahçe planlama ve yetiştirme, hayvanların yaşam döngülerine özen gösterme ve bunları gözlemlene, mevsimlik hava değişimlerini gözlemlene, kaydetme ve kestirme, problem çözme ve işbirliği gerektiren diğer etkinliklerdendir. İşbirlikli öğrenme etkinlikleri birlikte çalışma düzeninde yapılandırıldığı için sadece bir öğrencinin tek başına bir görevi yerine getirmesi beklenemez. Öğrenciler, sıklıkla uzun

bir zaman sürecine yayılmış ve bir hayli problem çözmeyi gerektiren karmaşık bir görevi yerine getirmek için küçük gruplar halinde birlikte çalışırlar. Parçalı, birlikte öğrenme, öğrenme, öğrenci takımları turnuvası gibi pek çok çalışma bu yolla öğrenilir. (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Gunter, Estes ve Schwab'a (1999) göre işbirliğine dayalı öğrenme ile geleneksel öğrenme sınıfları belli özellikleri bakımından birbirinden ayrılırlar (Akt. Ekinci, 2005). Bu durum, Tablo 7' de görüldüğü gibi özetlenebilir:

Tablo 7.

İşbirlikli Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Sınıflarının Karşılaştırılması

İşbirlikli Öğrenme Sınıfları	Geleneksel Öğrenme Sınıfları
Olumlu bağımlılık	Bağımlılık yok.
Bireysel sorumluluk	Bireysel sorumluluk yok
Benzeşik olmama (Ayrışıklık)	Benzeşiklik
Paylaşılan liderlik	Görevlendirilmiş tek lider.
Paylaşılan sorumluluk	Sadece kendisinden sorumlu olma
Görev ve birliktelik önemli	Yalnızca görev önemli
Sosyal Beceriler doğrudan öğretilir.	Sosyal beceriler var sayılır ve göz ardı edilir.
Öğretmen izler ve müdahale eder.	Öğretmen grup işlevini göz ardı eder.
Gruplar etkili şekilde işler	Grup süreci yoktur.

Kaynak: Gunter, Estes ve Schwab, 1999.

İşbirliğine dayalı öğrenme çalışmalarının etkili ve verimli olması için, bireyler arasında yoğun bir şekilde sosyal etkileşimin oluşması için uygun ortamların hazırlanması gerekir. Eğer grup üyeleri arasında iyi bir güven, iletişim, paylaşım ve yardımlaşma ortamı sağlanamazsa grup çalışmasının verimliliği azalır. Bu nedenle öğretmen, öğrencilerin sadece ders konularını öğrenmelerinden sorumlu olmayıp; aynı zamanda liderlik, başkalarıyla paylaşım, olaylara empatik yaklaşım, uzlaşma ve etkili iletişim becerileri gibi önemli özellikleri de öğrencilere kazandırma sorumluluğunu üstlenmelidir. Ayrıca öğretmen, öğrencilere yol gösterici, çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı bir rol de üstlenmelidir (Doymuş ve diğerleri, 2004). İşbirliğine dayalı ortamlarda öğrenciler, birlikte öğrenmenin eğlenceli olduğunu düşünürler ve grubun bir parçası olmayı heyecan verici bulurlar. Birbirlerine yardım eden öğrenciler, bir şeyler vermenin mutluluğunu deneyimlerler. Çalışmaları anlayamayan öğrenciler, diğer grup

üyelerinin yardım ve desteğine güvenebileceklerini bildiklerinden sıkça kaygı hissetmezler (Morrow, 1994).

İşbirliğine dayalı öğrenmede yüksek kalitede bir işbirliği için gerekli olan sosyal beceriler öğrencilere öğretilmeli ve işbirlikli grupların verimli olması isteniyorsa öğrenciler bu becerileri kullanmaya özendirilmelidir (Johnson ve Johnson, 1994). İşbirlikli öğrenme gruplarındaki öğrencilere öğretilebilecek sosyal becerilerin bazıları; konuyla ilgili sorular sormak, grup içindeki bireylerin fikirlerine saygı duymak, onları dinleyebilmek, anlaşılmayan noktaları açıklamayı istemek, öğrenme boyunca dikkati canlı tutmak ve başarıyı birlikte kullanmaktır (Kasap, 1996). Ayrıca Johnson ve Johnson (2005) öğrencilere bu süreçlerde liderlik, karar verme, güven inşa etme, iletişim ve çatışma yönetimi becerilerinin akademik beceriler olarak kesinlikle öğretilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. İletişim becerisi, sözel olan veya olmayan mesajlara duyarlılık, etkili olarak dinleme ve etkili olarak tepki verme biçiminde özetlenebilir (Baker ve Shaw, 1987; Egan, 1994; Akt. Korkut, 2005).

Öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini kullanırken işe koşulan stratejiler belirlenerek Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

İşbirliği ve İletişim Sağlanırken İşe Koşulan Stratejiler

Beceri	Strateji
• Soru Sorabilme	• Grup içinde arkadaşına soru sorar.
• Sorumluluk alabilme	• Grupta üzerine düşen görevi yerine getirir.
• Grup halinde çalışabilme	<ul style="list-style-type: none"> • Grupta arkadaşlarıyla yardımlaşır, destekler ve onları motive eder. • Kendi çalışmalarından grup arkadaşları yararlanır aynı şekilde grup arkadaşlarının çalışmalarından da kendisi yararlanır. • Verilen görevi tamamlamak için araştırılarak elde ettiği kaynakları ve bilgiyi grubun amacını gerçekleştirmek için birleştirir. • Grup içinde ortaya çıkan çatışmaları yapıcı bir şekilde çözümler.
• Farklı düşünceleri dinleme, tartışabilme.	<ul style="list-style-type: none"> • Grup üyeleriyle açık ve belirgin biçimde iletişimde bulunur. • Etkinlikleri tartışır, arkadaşlarının fikirlerini dinler ve performanslarını eleştirir.

Kaynak: Ekinci, 2005: Johnson ve Johnson 1994, Johnson ve Johnson 1995, Johnson ve Johnson 2005 verileri kaynak alınarak tablolştırılmıştır.

ISTE NETS-S (2007) ölçütlerine göre işbirliği ve iletişim standartlarında öğrenciler, dijital medya araçlarını ve ortamlarını birbirleriyle iletişime geçmek ve işbirliği içinde çalışabilmek için kullanırlar. Bu anlamda hem bireysel öğrenmeleri desteklenirken hem de diğerlerinin öğrenmelerine katkı sağlanır. Bu süreçte öğrencilerin aşağıdaki davranışları göstermeleri beklenir:

- Çeşitli dijital ortamlarda ya da medyaya uzmanlarca veya grup üyelerince yaymak, etkileşim, işbirliği içinde bulunmak.
- Medyayı farklı biçimlerde kullanarak çok sayıda okuyucu kitleleriyle etkin bir biçimde bilgi ve fikir alışverişinde bulunmak.
- Diğer kültürlerin öğrenenleri ile iletişime geçerek kültürel anlayış ve küresel farkındalık geliştirmek.
- Proje ekipleri, özgün eserler üretmek veya sorunları çözmeleri için katkıda bulunmak gibi becerileri kazanmaları gerekmektedir (ISTE, 2007).

Binkley ve diğerlerine (2012) göre düşünme yollarının alt boyutlarından biri olan işbirliği becerisi, P21 ölçütleri temel alınarak bilgi, beceri, tutum, değer ve etik alt boyutlarında Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

Çalışma Yolları- İşbirliği Becerisi

Bilgi	Beceri	Tutumlar/Değerler/Etik
<p>Başkalarıyla etkileşimde etkili olma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uygun konuşma ve dinleme zamanını bilmek. 	<p>Başkalarıyla etkileşimde etkili olma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinleyiciyi dikkate alarak amaçlı ve net bir biçimde konuşmak. Dikkatli, sabırlı ve dürüst bir biçimde dinlemek. 	<p>Başkalarıyla etkileşimde etkili olma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uygun konuşma ve dinleme zamanını bilmek.
<p>Farklı takımlarla etkili bir biçimde çalışma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Takımın başarısı için üzerine düşen bireysel rolleri güçlü ve zayıf yönlerini bilmek. 	<p>• Saygılı ve profesyonel bir tutum içinde gruba idare etmek yönetmek.</p> <p>Farklı takımlarla etkili bir biçimde çalışma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sosyal baskı ve kültürel farklılık yeni fikirlerin oluşmasını sağlar ve hem yenilenmeyi hem de iş kalitesinin artırmak 	<ul style="list-style-type: none"> • Saygılı ve profesyonel bir tutum içinde yönetmek <p>Farklı takımlarla etkili bir biçimde çalışma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kültürel farklılıklara saygı göstermek, sosyal ve kültürel olarak farklı bir çok insanla etkili bir biçimde çalışabilmek için hazırlıklı olmak.
<p>Projeleri yönetme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beklenmeyen gelişmeler olduğu durumlarda amacına ulaşabilmek için nasıl bir planlama yapacağını bilmek. 	<p>Projeleri yönetme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öncelikle amaçlanan grup sonucuna ulaşmak için çalışmalarını planlamak ve yönetmek. <p>Diğerlerine rehber ve lider olma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bir hedefe doğru başkalarını etkilemek ve yönlendirmek için kişilerarası ve problem çözme becerilerini kullanmak • Ortak bir amaca ulaşabilmek için baskın bir güç uygulamak • Başkalarına bencil olmamalarıyla iyi birer örnek olacaklarını telkin etmek. • Dürüst ve etik davranış sergilemek. 	<ul style="list-style-type: none"> • Farklı fikir ve değerlere açık fikirlilikle cevap vermek. <p>Projeleri yönetme</p> <p>Amaçlara ulaşabilmek için karşılaşılan engellere ve baskılara karşı direnmek azmetmek.</p> <p>Başkalarına karşı sorumlu olma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toplumun çıkarlarını düşünülerek sorumlu davranmak

Kaynak: Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci ve Rumble, Assessment and teaching of 21st century skills, 2012, s. 47.

Binkley ve diğerlerine (2012) göre düşünme yollarının alt boyutlarından biri olan iletişim becerisi, P21 ölçütleri temel alınarak bilgi, beceri, tutum, değer ve etik alt boyutlarında Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

Çalışma Yolları- İletişim Becerisi

Bilgi	Beceri	Tutumlar/Değerler/Etik
<i>Anadilde dil yetkinliği</i>	<i>Anadilde dil yetkinliği</i>	<i>Anadilde dil yetkinliği</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Temel kelime ses bilgi, dilbilgisi ve üslup, dilin işlevlerine ilişkin bilgisi olmak • Sözlü etkileşimde (konuşmalar, görüşmeler, tartışmalar, vs.) ve konuşma dilindeki farklı üslupların temel özelliklerinin farkında olmak. • Yazı dilinin (resmi, resmi olmayan, bilimsel yayın ve günlük konuşma dilinde) temel özelliklerini anlamak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yazılı ve sözlü biçimde, anlamada, başkalarına anlatmada ya da çeşitli mesajların farklı durumlarda ve farklı amaçlarla verilmesinde iletişim becerisini kullanma. • İletişim dinleme, çeşitli iletişimsel durumlarda konuşulan farklı mesajları anlama, kısaca ve açıkça konuşma yeteneğine sahip olmaktır. • Farklı metinleri çeşitli okuma amaçlarına (bilgi edinmek için, çalışmak için ya da zevk için) uygun stratejileri benimseyerek okuma ve anlama yeteneğine sahip olmak. • Çeşitli amaçlar için farklı metin türlerini yazma ve yazma sürecini izleme yeteneği (taslak halinden düzeltmeye kadar). • Konuşarak ya da yazılı olarak, ikna edici bir biçimde, kişinin argümanlarını açık ve kesin olarak ifade etmesi, yazılı veya sözlü ifade edilen diğer görüşleri tam olarak dikkate alma yeteneği. • (Notlar, planlar, haritalar gibi) araçları kullanmak için gerekli becerilere sahip olmak ya da yazılı ya da sözlü biçimdeki (konuşmalar, sohbetler, talimatlar, görüşmeler, tartışmalar) karışık metinleri anlamak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anadile olumlu bir tutum geliştirme, kişisel ve kültürel zenginleşmeye potansiyel bir kaynak olarak kabul etme. • Başkalarının fikirlerine ve argümanlarına açık fikirlilikle yapıcı ve eleştirel diyalog içinde bulunma yaklaşımında olma • Topluluk içinde konuşurken kendine güvenme. • Kelimelerin veya kelime gruplarının teknik olarak doğru kullanılmasının ötesinde anlatımda estetik nitelik için çabalamak bunu isteyerek yapmak. • Edebiyat sevgisini geliştirme. • Kültürlerarası iletişime olumlu bir tutum geliştirilmesi.
<i>Ek dilde yetkinlik</i>		<i>Ek dilde yetkinlik</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Temel kelime ses bilgi, dilbilgisi ve üslub, dilin işlevlerine ilişkin bilgisi olmak • İletişimin dil ötesi özelliklerini anlamak (ses kalitesi özellikleri, yüz ifadeleri, postural ve jest sistemleri). • Kültürel yönlerin , toplumsal teamüllerin ve farklı coğrafi, sosyal ve iletişim ortamlarında dildeki değişkenliğin farkında olmak 		<ul style="list-style-type: none"> • Kültürel farklılıklara karşı duyarlılık.

Kaynak: Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci ve Rumble, Assessment and teaching of 21st century skill, 2012, s. 45.

Günümüzde bireylerin, bilinçli araştırma yapabilen, okuduğunu anlayabilen, bilgiler arasındaki çelişkileri ya da bağlantıları kurabilen, başkalarıyla ortak bir amaç etrafında çalışabilen, iletişim kurabilme becerisine sahip bireyler olmaları ve bu becerilerini geliştirmeleri beklenir. Küreselleşen bilgi dünyasında öğrencilere, farklı bakış açılarını arama, bilgiyi toplayıp etik biçimde kullanma ve bir arada sorumlu bir biçimde çalışma ve iletişim kurabilme gibi becerilerin öğretilmesi gerekmektedir. Bu becerilerin çoklu ortam öğrenme öğretim araçlarından biri olan yavaş geçişli animasyon (slowmation) ile kazandırılması amaçlanmaktadır. Yavaş geçişli animasyon uygulamasının öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişimlerine etkisini belirlemeye yönelik olarak desenlenen araştırma bu gereksinimden kaynaklanmıştır.

Eğitimin başlangıcı olan ve öğrencileri bir üst öğrenim kurumuna bu becerilerle donanımlı olarak göndemeyi amaçlayan ilkokul, öğrencilerin yaşamlarında önemli bir yere sahiptir. İlkokul, öğrencileri akademik anlamda yetiştirirken aynı zamanda yaşama da hazırlayan bir eğitim aşamasıdır. Bu bağlamda öğrencilerin hem okul hem de yaşamda başarılı ve mutlu olmalarını sağlayan 21. yüzyıl becerilerinin edinilmesinde ilkokul önemli bir yere sahiptir.

21. Yüzyıl Becerilerinin Kazandırılmasında İlkokulun Yeri ve Önemi

Örgün eğitimin ilk ve önemli bir basamağını oluşturan ilkokul, daha ileri eğitim basamaklarının temelini oluşturması ve bu basamakta edinilen bilgi ve becerilerin daha sonraki öğrenim yaşantılarını etkilemesi bakımından önemli bir işleve sahiptir. İlkokul, bir yandan toplumun kültürel birikimi ve değerlerinin gelecek kuşaklara aktarılması yoluyla toplumun sürekliliğini sağlarken, diğer yandan bireylere temel bilgi beceri ve davranışlar kazandırarak toplumun sosyal ve kültürel düzeyini yükseltir. Bir başka deyişle ilkokulun amacı, eğitimi kitlelere yayarak bireylerin ve toplumun yaşam kalitesini artırmaktır (Gültekin, 2007).

Küreselleşmenin yaygınlaştığı dünyamızda, ekonomik verimlilik ve eğitim düzeyi açısından birbirine bağımlı ve rekabetçi bir ortamda, standartlara dayalı fen eğitimine yönelik sürekli bir hareketlilik olmuştur. Birçok ülke öğrencilerin öğrenme çıktıları için yüksek standartlar belirleyerek küresel rekabette geride olmayacak şekilde yenilenme çabası içerisine girmektedirler. Bu eğilim, bilimsel değerlendirmelerde öğrenci performanslarının uluslararası karşılaştırılmalarında özellikle teknik alanlarda,

bir ulusun ekonomik refah düzeyi ile ilişkili olduğu eğitim başarısının bu şartlarla açıklanabileceği motive edici bir durumdur. Bu paradigmaya ilişkin yerel düzeyde direnç gösterilse de, genellikle küresel politika yapıcılarında eleştirisiz kabul edilmektedir (Carter, 2005).

Bilginin hızla değiştiği ve bilgiye duyulan ihtiyacın giderek arttığı 21. yüzyılda ülkeler bireysellikten dünya vatandaşlığı kavramına yönelmiş ve öğrencilerin dünya vatandaşı olma yolunda çağın gerektirdiği nitelikte yetiştirilmesi ülkelerin en temel hedeflerinden biri hâline gelmiştir. Ayrıca ülkeler geleceklerini planlarken genç bilim insanı yetiştirecek projelere özel bir önem vermektedirler (MEB, 2013a).

Eğitimde niteliği artırmak amacıyla ilkokuldan itibaren yapılan çeşitli çalışmalarda erişilmek istenen asıl amaç, öğrenci başarısını ve yeterliklerini belirlemektir. Bu amaçla belli yaş gruplarında bulunan öğrencilerin edindiği bilgi ve becerilerin geliştirilen geçerli ve güvenilir ölçme araçları kullanarak yoklanması, elde edilen sonuçları önceden belirlenen belli ölçütlere göre sıralayarak ülkeler bazında bulguları karşılaştırılarak eksikliklerin belirlenmesi önemlidir. Bu amaçla başta OECD ülkeleri olmak üzere çok sayıda ülkede belli zaman dilimlerinde yinelenerek gerçekleştirilen iki önemli araştırma da vardır. Bunlar, PISA (Programme for International Student Assessment/ Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study (Survey)/ Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (Tarama) Eğilimleri) olarak adlandırılmıştır ve her ikisinde de birbirini tamamlayan önemli bulgular elde edilmektedir (EARGED, 2003; 2005; 2007; Martin ve diğerleri, 2008).

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından 2000 yılından itibaren başlatılan dünyanın en kapsamlı eğitim araştırması niteliğinde olan) uygulamasıdır. Ülkemiz, PISA uygulamasına 2003 yılından itibaren düzenli olarak katılmaktadır. 34'ü OECD ülkesi olmak üzere yaklaşık 70 ülke bu çalışmada yer almaktadır (MEB, 2012). PISA sınavı ile öğrencilerin okulda uygulanan öğretim programı kapsamında ele alınan konuları ne dereceye kadar öğrendikleri değil, gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği, akıl yürütme ve fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olup olmadıklarının belirlenmesi amaçlanmaktadır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Her bir periyodu;

matematik, fen ve okuma beceri alanlarından biri olan ve üç yılda bir döngüsel olarak tekrar eden çalışma, 2012 yılında matematik alanında gerçekleştirilmiştir. 2012 yılı sonuçlarına bakıldığında Türkiye ortalamalarının her üç alanda da OECD ortalamalarının altında kaldığı görülmektedir. Ancak her üç alanda da yıllara bağlı olarak artışın sürdüğü ve OECD ülkeleri ile olan puan farkının azaldığı gözlemlenmektedir. OECD açıklamalarında belirtildiği üzere Türkiye, PISA uygulamalarına ilk katıldığı günden itibaren sürekli aşama kaydeden birkaç ülkeden biridir. Bu nedenle, bir durum tespit çalışması niteliğinde olan programın sonuçları, bir başarı sıralaması olarak görülmemelidir (MEB, 2013a).

İlk olarak 1994-1995 yıllarında gerçekleştirilen Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) şimdiye kadar yapılan en geniş ve en kapsamlı karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışmasıdır. Eğitim politikasını belirleyenlerin, öğretim programlarını hazırlayan uzmanların ve araştırmacıların kendi eğitim sistemlerinin işleyişini daha iyi anlayabilmeleri açısından bir temel sağlamak amacıyla düzenlenmiş olan TIMSS, ilk olarak 41 ülkede beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin Matematik ve Fen Bilgisi başarılarını karşılaştırmıştır. Anketleri, videokaset kayıtlarını ve öğretim programı materyallerinin analizlerini kullanarak, TIMSS, katılımcı ülkelerde Matematik ve Fen Bilgisi öğrenimi için var olan koşul ve çevreleri de araştırmıştır. Eğitim sistemleri, öğretim programları, öğretmen ve okulların karakteristik özellikleri ve ders anlatımı hakkında da bilgiler toplamıştır (EARGED, 2007). Uluslararası Matematik ve Fen bilimleri Araştırması-TIMMS, Uluslararası Eğitim Başarısının Değerlendirilmesi Derneği IEA'nın (International Association for evaluation of education Achievent) dört yıllık aralıklarla düzenlediği bir tarama araştırmasıdır. Bu sınav dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin performanslarını değerlendirmek amacıyla dünyada çeşitli ülkelere yapılmaktadır (Şişman ve diğerleri, 2011). Ülkemizin 1999 ve 2007 yıllarında katıldığı TIMSS matematik ve fen bilimleri testlerinde başarı puanı ortalamalarında matematikte 3 puanlık, fen bilgisinde ise 21 puanlık bir artış olduğu; ancak ülkeler sıralamasında Türkiye'nin konumunda belirgin bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir (Ersoy, 2007).

Uluslararası yapılan bu sınavlar ile katılımcı ülkelerdeki gelişmeleri ve ilerlemeleri izlemek, varsa yanlışları düzeltmek ve belirlenen başlıca eksiklikleri gidermek; ayrıca bazı ülkelerdeki başarılı ve etkin uygulamaları yaygınlaştırmak

gerekir. Bu konuda gelişmekte veya orta düzeyde gelişmiş ve gelişmiş ileri endüstri ülkelerinin birbirinden öğreneceği çeşitli bilgi birikimi ve denemeler olup bu yönde düzenlenen ortak eğitim araştırmalarına özellikle OECD ülkelerinin etkin katılımına önem verilmelidir. Bu konuda ilk yapılacak önemli çalışmalardan biri, ilgili derslerin öğretim programlarında yenilikler yapmaktır. Öğretim programlarıyla ilgili olarak gerçekleştirilecek yeniliklerde (konu içerikleri, öğretim yöntem ve teknikler, ölçme-değerlendirme ölçütleri, eğitim araç ve gereçleri v.d.) öğrencilerin okul yıllarında temel bilgiler edinmelerinin yanı sıra bir dizi beceriler kazanması, erişilecek asıl amaçlar olarak belirlenmiştir (Ersoy, 2008).

Farklı disiplin alanlarında bu becerileri kazandırma için öğretim programların içeriklerinde 21. yüzyıl becerilerine yer verilmesi gerekmektedir. Örneğin fen eğitimi, eleştirel düşünme, problem çözme ve bilgi okuryazarlığı gibi pek çok 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için zengin bir içerik sunabilir. Bu beceriler sadece geleceğin iyi hazırlanmış bir işgücüne katkıda bulunmak için değil, aynı zamanda onlara bireysel olarak yaşamlarında başarılı olmalarını sağlayan beceriler olarak içeriklerde yer almalıdır (NSTA, 2011). Bu bağlamda, belirlenen amaçları gerçekleştirmeye yönelik ilkokul programları çağın gerekleri ve çeşitli sınavların değerlendirilmesi göz önüne alınarak zaman zaman değerlendirilerek, programlarda değerşikliklere gidilmiştir. İlkokulda temel derslerden biri olan Fen Bilimleri dersi öğretim programında da birçok kez program geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

Dünyada eğitim programlarındaki yenilenmeye paralel olarak ülkemizde de 2004 yılında fen eğitimi alanında yapılan reform çalışmaları sonucunda “Fen Bilgisi” dersinin adı “Fen ve Teknoloji Dersi” olarak değerştirilmiştir. “Teknoloji” kavramı sadece dersin adına değil, içeriğinde öğrenci kazanımlarında, öğretim yöntemlerinin kullanılmasında ve sınıfların teknolojik alt yapısında da kullanılmıştır (MEB, 2006). 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 4+4+4 uygulamasının kabulü ile revize edilmiştir. “Fen Bilimleri” adını alan dersin öğretim programındaki vizyonu korunmuş ancak bireysel farklılıkları göz ardı edilmiştir. Programın vizyonu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Fen okuryazarı olan bireyler temel bilgilere ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip, kendilerini topluma ilişkin problemlerin çözümünde sorumlu hisseden, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahip ve bu becerilerle bireysel veya

işbirliğine dayalı alternatif çözüm üretebilen, bilgiyi araştıran, sorgulayan ve bilginin zamanla değişebileceğini, kendi akıl gücü ve yaptığı araştırmalarla fark edebilen kişi olarak ifade edilmiştir (MEB, 2013b).

21. Yüzyıl Becerilerinin Kazandırılmasında Fen Bilimleri Dersinin Yeri ve Önemi

Nüfusun çoğunluğu için ihtiyaç olan 21. yüzyıl becerilerinin günümüz eğitim sistemi içinde de önceliği yüksektir (NRC, 2011). 21. yüzyılda, önemli olan bireylerin bilgiye nasıl ulaşacağı değil, ekonomik ve sosyal yaşamında ulaştığı bilgiyi nasıl analiz edip kullanacağıdır. Dolayısıyla 21. yüzyılda, bireylerden beklentiler de değişmektedir (Wagner, 2008). Bireylerden kazanmaları istenilen bu beceriler ilkökul öğretim programlarında ortak beceriler olarak görülmektedir.

Fen bilimleri dersinde, öğrenci bilgiyi kendisi araştırır, elde ettiği bilgiyi geçmiş deneyimleri ile arasında bağ kurarak yorumlar, öğrendiği bilgiyi günlük yaşamda uygular ve karşılaştığı problemi çözer. Grup çalışmalarında kendi rolünü tanımlayarak sorumluluk duygusunu geliştirir. Böylece, paylaşmayı öğrenir ve ifade etme yeteneği kazanır. En önemlisi de bu ders sürecinde öğrenciler fen okuryazarı bireyler olarak yetişirler (Tatar, 2006). 6-14 yaş aralığı çocukların en meraklı ve araştırmacı oldukları dönemdir ve çocukların en çok merak ettikleri, en çok soru sordukları konular fen konularıdır (Gürdal, 1992). Fen bilimleri dersinin asıl amacı da öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değil, öğrenmeyi öğretmek onların düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamak, araştırmacı, sorgulayıcı, eleştirci, mantıksal düşünen, problem çözme yeteneğine sahip pozitif bireyler olarak yetiştirmektir (Gürdal ve diğerleri, 1995; Lind, 2005). Bu bağlamda fen bilimleri dersinde öğrenme-öğretme süreci zenginleştirilerek öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları sağlanabilir.

İlkokulda fen bilimleri dersi konuları yaparak yaşayarak öğrenildiği için hem öğrenci hem de öğretmenler için bu ders, en çok ilgi çeken, merak ve öğrenme isteği uyandıran derslerin başında gelmektedir (Howe ve Jones, 1998). Fen bilimleri dersi süresince öğrencinin aktif, öğretmenin rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamları (problem, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) temel alınmıştır.

Öğrencilerin bu ders kapsamında bilgiyi anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmaktadır. Böylece öğrenciler fen bilimlerinden heyecan duyan

ve fenin değerini bilen, birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme ortamında bilgiyi yapılandırır (MEB, 2013b). Krajcik ve diğerleri (1999)'ne göre fen eğitimi, öğrencilerin yaşamları boyunca yararlı olacak bilgi ve becerileri edinmelerini, eleştirel düşünmeyi, problem çözmeyi ve karar almayı öğrenmelerine olanak tanıyarak yaşam kalitelerini artırır. Fen eğitimi, öğrencilerin çevre sorunlarına karşı merak ve duyarlılık gibi tutumlarını geliştirerek yapılan etkinliklerde sorumluluk almalarını sağlar.

Bireylerden beklenenler; karar verebilme, bağımsız düşünebilme, problem çözebilme, eleştirel düşünebilme gibi becerilere sahip olabilmeleridir (Silva, 2009). P21 (2009)'e göre 21. yüzyıl becerileri “Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” “Yaşam ve Kariyer Becerileri” ve “Bilgi Medya ve Teknoloji Becerileri” olarak sınıflandırılmaktadır. Öğrenme ve yenilenme becerilerinin altında yer alan, yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözmeye, iletişim ve işbirliği becerileri, ilköğretim programlarında yer alan ortak becerilerle örtüşmektedir. Bireylerin sahip olması gereken bu beceriler, 21. yüzyıl becerileri kapsamında ele alınmaktadır.

Eleştirel düşünme, problem çözmeye ve bilgi okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi için gerekli olan zengin bir içerik fen derslerinde sağlanabilir. Bu beceriler aynı zamanda bireylerin yaşamlarında da başarılı olmalarını sağlar (NSTA, 2011). Nitelikli bir fen eğitimi ile sürekli uygulamalarda söz edilen bu becerilerle karşı karşıya bırakılarak, 21. yüzyıl becerileri ile ilgili ilerleme sağlanabilir. Ancak fen eğitiminin 21. yüzyıl becerilerini desteklemesi, eğitimin niteliğinin azalmamasını gerektirmektedir. National Research Council (NRC) Ulusal Araştırma Konseyi, daha önceki fen eğitim sistemi uygulamaları ile tutarlı 21. yüzyıl becerilerini desteklemek için fen eğitimi, toplum için bilim, eğitim ve savunucuları kapsamında 21. yüzyıl becerilerinin önemini kabul etmektedir. 21. yüzyıl becerileri için ortaklık (P21) ve NSTA ve dâhil olmak üzere ulusal kuruluşlar, 21. yüzyıl becerilerini belirlemeyi ve tanımlamayı, eğitim sistemi içinde entegrasyonunu ve 21. yüzyıl becerilerinin keşiştiği çekirdek disiplinlerin öğretimini araştırmaktadırlar.

Bu durumda National Science Teacher Association (NSTA) Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği, 21. yüzyıl becerilerine farklı vurgular yapsa da, P21 ve NRC ile aynı tanımları desteklemektedir. Bu beceriler: Öğrenme ve yenilenme becerileri, yaşam ve kariyer becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri, uyum, karmaşık iletişim /

sosyal beceriler, rutin olmayan problem çözme becerisi, kendi kendini yönetme ve sistemli düşünme becerileridir (NSTA, 2011). NSTA fen eğitimi ile 21. yüzyıl beceri arasında doğal ve güçlü bir bağlantıyı kabul etmektedir. Fen eğitimi reformu ile derin içerik bilgisini teşvik etme, aktif entelektüel ilişkiler ve benzer disiplin uygulamalarına odaklanılırken, 21. yüzyıl becerileri ile uygulama kapasitesini genişletme, bilişsel alışkanlıkları geliştirme ve yeni ekonomiye bilgili çalışanlar yetiştirmeye odaklanılır (Windschitl, 2009).

Eğitim alanında yapılan bu değişimler, hem öğretim programlarının içeriğinin hem de teknolojik araç gereçlerin kullanımı ile öğrenme -öğretme sürecinin zenginleştirilmesini sağlayabilir. Teknolojinin etkili olarak kullanılabilceği derslerden biri olan Fen Bilimleri dersi, içerdiği soyut kavramları teknolojik araç gereçlerle somutlaştırmaktadır. Özellikle ilkökul çağındaki öğrenciler için kavramların somutlaştırılmasının ve görselleştirilmesinin gerekli olduğu bu dönemde, teknolojinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanılması oldukça önemlidir.

Fen Bilimleri Programı, Fen Eğitimi ve Teknoloji

MEB tarafından 2013 yılında yapılan yeni düzenleme ile ilkökul üçüncü sınıftan itibaren başlayan Fen Bilimleri dersi “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim, Maddeyi Tanıyalım, Kuvvet ve Hareket, Işık ve Ses, Gezegenimiz Dünya, Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ile Yaşamımızdaki Elektrik” konularının sarmal programlama yaklaşımı ile derinleştirilerek öğrencilere sunulmaktadır (MEB, 2013b). Fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen alanıyla ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgileri bütünleştirerek kavrayan bireyler olmaları üzerinde odaklanılmıştır (Efendioğlu 2012; MEB, 2005; Ürey ve Çepni, 2014). İlkökul ve ortaökul öğretim programlarında yer alan fen bilimleri derslerinin genel vizyonu, öğrencileri fen alanına yönlendirmek ve onların doğal olayları ve olgularının sebep ve sonuçlarını bilimsel gerçekler ışığında kavrayarak anlamlandırmalarını ve bu bağlamda onların fen ve teknoloji okuryazarı olmalarını sağlamaktır (Efendioğlu ve Yanpar-Yelken, 2013).

Uluslararası PISA (Programme for International Student Assessment/ Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sınavı da öğrencilerin fen alanındaki bu eksikliklerini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu eksikliklerin nedeni konu ve kavramların soyut ve teorik olması ile ilişkilendirilebilir. Fen başarısını artırmak için öğrenme ortamlarının düzenlenmesi, kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrenci merkezli olması gibi faktörler yeniden gözden geçirilmelidir (Ayas ve Özmen, 1998; Anagün, Ağır ve Kaynaş, 2010; Balkan-Kıyıcı, 2008; Özmen, 2003; Pınarbaşı ve diğerleri, 1998; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

Öğrencilerin programda yer alan bu amaç ve hedeflere ulaşmaları için düzenlenecek öğretim sürecinde, çoklu ortam benzetimlerinin kullanılması oldukça önemlidir. Çünkü çoklu ortam benzetimleri fen derslerinde öğrencilerin sadece bilişsel amaç ve hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştırmakla kalmayıp aynı zamanda onların öğrenme ve öğretme süreçlerinde ihtiyaç duyacakları fen alanına yönelik tutum ve öz yeterlik gibi duyuşsal özelliklerini de geliştirmektedir (Efendioğlu, 2012). Öğretim ortamını, öğrencilerin yaparak-yaşayarak bilgiye ulaşmalarına yardımcı olacak şekilde öğrenci ihtiyaçlarına uygun hale getirmek, kaynak çeşitliliğini ve bunlara ulaşımı kolaylaştırmak, ilk elden bilgi elde etmeye olanak sağlamak, bilgileri değerlendirmek ve teknolojiden yararlanan yaratıcı bireyler yetiştirmek için eğitim teknolojisinin birçok özgesinin fen bilgisi derslerinde kullanılması önemlidir. Aynı zamanda öğrencilerin, olay ve nesnelere çok yönlü algılaması, yorumlaması, yaratıcı özelliklerinin gelişmesi ve derse olan ilgilerinin canlı tutulması için eğitim teknolojisi araç gereçlerinden fen derslerinde önemli ölçüde yararlanılması gerekmektedir (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005). Öğrenciler, çoklu ortam etkinliklerine katılarak; teknolojiyle ilişkili olarak gerçek dünya tecrübelerini, ekip çalışmasının değerini, etkili iş birliği tekniklerini, farklı araçların önemini ve etkisini, farklı izleyicilerle iletişim kurmayı öğrenirler. Bu süreçte öğrenciler, rekabet yollarında bilginin nasıl sunulacağını, karışık içeriğin analiz ve sentezi için gerekli olan teknikleri, araştırma, planlama ve organizasyon becerilerinin ve konuşmanın önemini de öğrenirler. Çoklu ortam etkinliklerine katılan öğrenciler aynı zamanda yaratıcı fikirlerini nasıl açıklayacaklarını, hem donanım hem de yazılım olarak teknolojik kaynakların kullanımını, çoklu ortamın planlanması, düzenlenmesi, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi için ne kadar zamana ihtiyaç olduğunu süreçte öğrenirler (<http://fcit.usf.edu/multimedia/overview/overviewc.html>). Özellikle son

yıllarda bilişim teknolojileri alanındaki gelişmeler, öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji desteğini zorunlu hale getirmiş ve bilişim teknolojileri ile öğrenme ve öğretme ortamları bütünleşmeye başlamıştır (Ekici, Ekici ve Kara, 2012).

Teknoloji, insanoğlunun eğitim yoluyla kazandığı bilgi ve becerilerden daha etkin ve verimli bir şekilde yararlanabilmesi ve uygulayabilmesine yardımcı olmaktadır. (Alkan, 2005). Teknoloji kullanılarak, eğitim ortamlarında öğrenmelerin nasıl daha etkili ve verimli olacağına ilişkin çoklu ortam sunumları, öğrenme katalogları, e-posta, uzaktan eğitim, çoklu ortam benzetimleri, CD tabanlı uygulamalar, forum ve bloglar, eğitsel bilgisayar oyunları ve sanal yerleşke gibi farklı uygulamalar ile biçimlendirilmekte ve bu teknolojilerde eğitim ortamlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir (Bates ve Khasawneh, 2007).

Bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) entegrasyonu Yalın, Karadeniz ve Şahin (2007) tarafından öğretme-öğrenme ortamlarını, öğretim programlarını ve alt yapıyı içine alacak biçimde öğrenme ve öğretme sürecinin tüm boyutlarında teknolojinin etkili ve verimli bir biçimde kullanılması olarak tanımlamıştır. Hew ve Brush (2007) ilköğretim okullarında, teknoloji entegrasyonunun kesin bir tanımının olmamasına rağmen, öğretmenlerin sınıflarda öğrencinin başarısını artırmak için her türlü teknolojiyi kullanmaları olarak tanımlamıştır.

Entegrasyon süreci sadece derslerde (BİT) kullanımının ötesinde, (BİT)'in öğrenme-öğretme sürecinde öğrenci öğrenmesine katkı sağlayacak biçimde kullanılması ve bu kullanımın kalıcı ve sürdürülebilir olmasını da gerektirmektedir (Belland, 2009; Hew ve Brush, 2007). Teknoloji entegrasyonunun sınıflarda sağlanmasının öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme yeteneklerinin geliştirdiği ifade edilmiştir (Lim ve diğerleri, 2003; Oliver, 2000; Shu-Sheng, 2001)

Eğitim teknolojilerinin sınıfta kullanılmasının gerekliliğini Alkan (1991) bireylere kaliteli eğitim hizmeti sağlamak için, toplumun farklı ihtiyaç ve taleplerini karşılamanın, insan kaynaklarını etkili bir biçimde kullanmanın ve eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması için gerekli olduğunu belirtmiştir. Sınıf ortamında öğrenenler kolay anlayabilecekleri materyalleri kullanarak çalışmak isterler. Bu amaçla resim, şekil metin benzeşim, ses, video gibi bileşenlerden oluşmuş öğretim için hazırlanmış materyalleri kullanırlar. Bireyler sunulan materyali tanıyabilir, yeniden düzenleyebilir, materyalden öğrendiklerini karşılaştığı yeni durumlara uygulayabilirse amacına ulaşmış

olduklarını gösterir (Ceylan ve Birinci, 2013). Fen eğitiminde kullanılan, fen eğitimine entegre edilebilecek çok çeşitli teknolojiler mevcuttur (Alkan, 2011). Bunlardan bazıları şunlardır:

- İnternet
- Simulasyon ve Animasyon
- Probeware
- Çoklu Ortam ve Hiper Ortam olarak sıralanabilir.

İnternet

21. yüzyılda internet, bilgi teknolojilerinin yaygınlaşmasını sağlamakla kalmamış; aynı zamanda kültürel, siyasal ve ekonomik bütün alanları kapsamıştır. İnternetin, insanların birbirleriyle etkileşim içinde olmaya yönlendiren bir durumu da vardır. Fen Bilimleri eğitimine interneti entegre etmenin en iyi yollarından birisi de Webquest (Ağ Araştırması) kullanmaktır. Webquest internet tabanlı bir problem çözme ortamıdır. Öğretmen fen bilimleri ile ilgili bir problemi belirler ve öğrencilere problemi çözmeleri için görev verir. Öğrenciler öğretmenin belirlemiş olduğu aşamaları takip eder ve ilgili web sayfalarına giderek konu ile ilgili bilgileri araştırır. Öğrenciler buldukları bilgilere dayalı olarak problem çözmek için çeşitli çözüm yolları önerirler (Alkan, 2011).

Simülasyon ve Animasyon

Derslerin amacına uygun olarak belli bir bilimsel bilginin öğretiminde simülasyon (benzeşim) ve animasyon (canlandırma) programları kullanılmaktadır (Yiğit, 2005) . Fen bilimleri dersinde bilgisayar simülasyonları önemli bir eğitici potansiyele sahiptir. Simulasyonlar gerçekte yapılması tehlikeli olabilecek uygulamaları deneme olanağı sağlar. Simulasyon “direkt olarak algılanması zor olan, laboratuvarda gösterilmesi tehlikeli veya pahalı olan çok hızlı veya yavaş olan bazı olayların veya durumların bilgisayarla canlandırılarak gösterilmesine” denir (MEB, 2004). Fen derslerinde laboratuvarda yapılması tehlikeli deneylerin yapılmasında, verilerin doğru, hızlı şekilde elde edilmesinde, işlenmesinde ve anında geri bildirim sağlamada da önemli bir rol

oyunmaktadır. Bilgisayar simülasyonları ve araçları, öğrencilere birer bilim insanı gibi düşünmelerine olanak sağlayabilmektedir (Soderberg ve Price, 2003).

Animasyonlar ilk olarak eğlence dünyasında kullanılırken birey üzerindeki dikkati çekme ve güdüleme özelliğinden dolayı eğitimcilerin ilgi ve çalışma alanlarına girmiştir. Animasyon, resim veya çizimlere hareket kazandırma, onları değiştirme işlemidir. Animasyonlarda videolarla görüntülenemeyen olgulara ilişkin hareketli görüntüler oluşturulabilir (Akpınar, 1999). Soyut konuların görsel bir zenginlikle somutlaştırılması ve etkileşimli öğrenmeye zemin hazırlaması açısından animasyonlar eğitsel öğrenme olanakları sağlamaktadır. Çok fazla bilgiyi aynı anda sunabilmesi ve bilgiyi istendiği anda istendiği kadar tekrarlayabilme olanağı, animasyonların daha da önem kazanmasını sağlamıştır (Göçmenler, 2001).

Probeware

Donanım temelli probeware, fiziksel özellikteki verileri elektrik sinyallerine dönüştürmekte ve bilgisayar ekranından okunur hale getirebilmektedir. Bu veriler sayısal veya grafiksel olarak okunabilmektedir. Özellikle araştırma ve inceleme alanındaki çalışmalarda kullanılan etkili teknolojilerdir (Alkan, 2011). Robyler ve Edward (2000)' e göre mikro temelli laboratuvar olarak isimlendirilen probeware'in fen bilgisi öğretiminde kullanılmasının yararlı olacağı tespit edilmiştir. İlköğretim seviyesinde etkileşimli bilgisayar laboratuvarından, uzun dönemli araştırma projelerinde ve bilimsel amaçlı kullanılan bilgisayar laboratuvarına kadar çeşitli düzeylerde karmaşık veri toplama sistemlerinde kullanılmaktadır (Alkan, 2011).

Çoklu Ortam ve Hiper Ortam

Çoklu ortam bilginin resim veya video gibi görsel elementlerle sunulmasıdır (Alkan, 2011). Çoklu ortamlar resim, video, ses, animasyon ve simülasyonların bir araya gelmesi ile oluşur (Rogers, 2001). Mayer (2009)' a göre ise, çoklu ortamlar, bütün çoklu ortam uygulamalarını kapsayacak genişliktedir ve materyallerin hem görsel hem de sözel biçimde sunulduğu teknolojiyi ifade etmektedir.

Hiper ortam ise, çoklu ortamın lineer olmayan şeklidir. Çoklu ortamın öğeleri olan sözcük ve resimleri (fotoğraf, şekil, şema, video) kapsar; ancak bilgi arka arkaya

sunulmaz. Ekranda linkler vardır. Ağ şeklinde yapılandırılması ve giriş kolaylığı özellikleri vardır. Hiper ortam fen bilimlerinin öğrenildiği sınıflarda öğrenci merkezli kullanılabilir (Alkan, 2011).

Çoklu ortam tasarımlarında bireyler bilgileri görsel ve işitsel kanallarla almaktadırlar. Bilgi edinmede görsel kanal işitsel kanala göre daha az bilgi işlemekte ve bu iki kanal birden sunulduğunda çalışan belleğe yüklemeye bulunmaktadır. Resim ve kelimelerle yapılan bu yüklemelerle bilginin nasıl öğrenildiğine ilişkin deneysel çalışmalar yapılarak çoklu ortam, ilkeleri belirlenmiştir. Belirlenen ilkeler; gereksizlik, uzamsal bitişiklik, zamansal bitişiklik, biçem, çoklu ortam ve sestir (Mayer, 2009).

Gereksizlik ilkesinde öğrenenlerin birden fazla kanaldan bilgiyi aldıkları bilgiyi kodlama yollarını artırdıkları ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri görülmektedir. Buna göre öğrenenler resim ve sözlü anlatım ile bilgileri aldıklarında aynı bilgileri resim sözlü anlatım ve metin olduğundan daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir. *Uzamsal bitişiklik* ilkesinde ifade edilen durum ise bireylere sunulan bilgi içerisinde yer alan resim ve metnin yakın olmasının uzak olmasından daha faydalı olduğudur. Öğrenenler resmin yanında ya da yakınında yer alan metni resmi açıklayan bir ifade olduğunu düşünür ve kodlamayı bu şekilde yapar. *Zamansal bitişiklikte* öğrenenler resim ve metin eş zamanlı sunulduğunda daha iyi öğrenirler. Bir başka deyişle resmin ve metnin aynı çerçevede yer alması öğrenenin anlamlandırmasını kolaylaştırır. *Çoklu ortam ilkesi*, biçem ilkesinden farklı olarak metnin resim ile desteklenmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bir başka deyişle resim ve metnin olduğu materyaller, sadece metin olan materyallerden daha etkilidir. *Ses* ilkesinde ise dikkat edilmesi gereken konuşmacının sesinin öğrenen kitlesine hitap düzeyinde olması ve öğrenenlerin bilişsel özelliklerine hitap etmesidir. Öğrenenler insan sesini bilgisayar sesine tercih etmektedirler. Çünkü bireylerin yaşı ne olursa olsun ses frekansını ayırabilirler (Ceylan ve Birinci, 2013). Bunun yanı sıra sözlü anlatımlarda insan sesinin kullanılmasının öğrenme açısından daha etkili olmasından dolayı tüm video türlerinde makine sesi yerine insan sesi kullanılmıştır. Buna ek olarak akademik bir dil yerine günlük konuşma dili tercih edilerek öğrenenlerin sıkılmalarının önüne geçilerek konuyu daha iyi anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır (Mayer, 2009).

Çoklu ortam öğrenme-öğretme aracı öğrenciler tarafından tasarlandığı zaman bir düşünme aracı olur. Hiperortam olarak yapılandırılan öğrenme-öğretme araçlarının, düşünme aracı olarak kullanımının avantajları şunlardır (Jonassen, 1996):

- Öğrenenler hazır olan hiperortamlarla çalışmak yerine onları geliştirirken zihnen daha çok meşgul olurlar. Amaç belirlendiğinden bilgiyi araştırmak daha anlamlı olur.
- Hiperortam, öğrenenlerin fikirlerini özetlenmesini ve kendi fikirleriyle ilgili tüm açıklamaları somut biçimde betimlemesine olanak sağlar.
- Öğrenciler kendi açıklama modellerini kullanarak anlamları oluşturur ve çokluortam/hiperortamı tasarlarken bilgiyi yaratıcı bir betimlemeyle aktif biçimde yapılandırır.
- Öğrenciler yüksek motivasyona sahip olurlar; çünkü ürün kendilerine aittir.
- Çokluortam ve hiperortamı yapılandırma, öğretmen ve öğrencilerin bilginin doğasını anlamalarını sağlar. Öğrencileri, öğretmenin rolünün bilgi aktarmak olduğu düşüncesinden uzaklaştırır.
- Çokluortam sunumu şeklinde bilgiyi düzenlemek, bilginin eleştirel biçimde irdelenmesinin gelişimine olanak sağlar, ayrıca yaratıcı düşünmeyi destekler.

Bu özelliklerin var olduğu, kullanıldığı, dijital resim kitapları, dijital öyküleme çalışmaları ve yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamaları çoklu ortam uygulamalarına örnek gösterilebilir.

Dijital Resim Kitapları

Teknolojinin gelişmesi ve teknoloji desteğinin süreçte farklılaşmasıyla, öğretim faaliyetleri ve üretilen materyallerde değişikliğe uğramıştır. Kullanılan kitapların sayısal ortamlara aktarılmasıyla dijital ortamlara uygun kitap düzenlenmesi yapılmaktadır. Yeni üretilen kitaplarda bu ortamlara uygun olacak biçimde üretilmektedir. Bu alanda üretilen kitaplardan biri olan dijital kitaplar, çeşitli yazılımlar kullanılarak üretilmektedir. Bu yazılımlara Microsoft Office Powerpoint, Flipalbum, MediaShow, VideoStudio, Photostory, Swishmax ve Adobe Flash örnek verilebilir. Dijital kitaplar, içeriğin belirlenmesi, çizimlerin hazırlanması, sayfaların belirlenmesi ve tamamlama aşamaları gözetilerek oluşturulur (Ceylan ve Birinci, 2013).

Dijital Öyküleme

Dijital öykü, anlatıcının çoklu ortam araçları kullanarak öykü anlatma ve bu öyküleri dinleyici kitlesine aktarma biçimidir. Günümüz teknolojilerinin insanlığın en eski iletişim aracı olarak bilinen öykü anlatımı ile birleştirilmesi ile oluşturulmuş mükemmel bir kompozisyonudur (Nguyen, 2011). Geleneksel öykünün müzik ses ve görüntü ile birleşmesi öykünün eğitim alanında yeni ve etkili bir öğrenme ve öğretme aracı olarak kullanımını olanaklı kılmaktadır. Günümüzde dijital öykünün kullanımı küresel bir anlam kazanmasına rağmen Türkiye’de kullanımı hala sınırlı düzeydedir (Yüksel, 2011).

Robin (2008) eğitimde öğrenme – öğretme aracı olarak kullanılan dijital öyküleri üç kategoride sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmada, anlatıcının anılarını deneyimlerini ve yaşantısını kendi ifadeleri ile anlattığı *kişisel öyküler*, temel amacı konunun hedef kitleye öğretilmesi olan *bilgilendirici ve eğitici öyküler* ve *tarihsel olayların* konu edindiği dijital öykülerdir. Ostashewski ve Reid (2012)’ e göre dijital öyküleme 21. yüzyıl becerilerinin entegre edildiği, yazma, resim oluşturma, teknoloji ile sunum yapma gibi becerilerdir. Geleneksel hikâye gibi, dijital hikâye anlatımı da sorunları çözerken tümevarımsal bir akıl yürütme ile soyut düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olurken aynı zamanda dijital hikâyeler oluşturulurken yazılım ve hikâyeye uygun araçların kullanımı yaratıcılığı gerektirmektedir (Czarnecki, 2009).

Teknolojinin sınıf ortamında etkili bir şekilde kullanımını sağlayan dijital öykülemenin alanyazında 21. yüzyıl becerileri olarak bilinen, bilgi okuryazarlığı, görsel okuryazarlık eleştirel düşünme, yaratıcılık vb. becerileri geliştirmektedir (Brown, Bryan, ve Brown, 2005; Partnership for 21st Century Skills, 2003; Robin, 2007; Robin, 2008; Sadik, 2008).

Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation)

“Slowmation” yavaş (slow) ve animasyon (animation) kavramlarının birleştirilmesi ile oluşturulmuş yeni bir kavramdır. Yavaş geçişli animasyonun (slowmation) amacı, fotoğraflarla süreci yavaşlatarak animasyon haline dönüştürmek; böylece öğrencilerin belirlenen konuyu anlamalarını sağlamaktır (Hoban, 2005).

Yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması sosyal yapılandırmacı paradigmaya dayandırılmaktadır (Brown, 2011). Vygotsky’nin görüşlerini temel alan sosyal yapılandırmacılık kültürel ve sosyal olarak düzenlenmiş etkinliklerle bilgiyi

yapılandırma arasında bağlantı kurmayı esas alır (Fer, 2009). Sosyal yapılandırmacılara göre bilgi, sosyal grubun ortak kararıyla oluşturulur. Sosyal bağlamda anlam yapılandırılırken de bireyler; oluşturdukları anlamı paylaşarak diğer bireylerin düşüncelerini etkiler, kendileri de bu bireylerden etkilenirler (Fer ve Cırık, 2007). Böyle etkileşimli ortamlardaki bir çocuğun, diğer insanlarla ilişki kurması ve akranlarıyla işbirliği yapmasıyla öğrenme gerçekleşir. Bunların yanı sıra çocuğun gelişiminde yakınsal gelişim alanı önemlidir. Çocuğun; bağımsız problem çözmesiyle belirlenen gerçek gelişim düzeyi ile bir yetişkin rehberliğinde ya da kendinden yetenekli bir arkadaşının işbirliğiyle problem çözmesiyle belirlenen potansiyel gelişim düzeyi arasındaki fark, çocuğun yakınsal gelişim alanını oluşturur (Vygotsky, 1978). Öğretimin başlangıç noktası, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleridir. Bu süreçte öğrenciler, bilimsel bilgileri geçmiş deneyimleri ile anlamlandırarak öğrenirler. Geleneksel öğretimde, öğretimin önceden belirlenen bir sonucu vardır. Önceden belirlenmiş bilgi öğrencinin zihnine aktarılmaya çalışılır. Oysa yapılandırmacılıkta öğrenme sonuçları önceden kestirilemediğinden öğretim denetleyici değil, destekleyici işlev görür. Çünkü yapılandırmacılıkta öğretim değil, öğrenme vurgulanır (Yaşar, 1998; Yaşar, Gültekin ve Anagün, 2005).

Jonassen ve diğerlerine (2003) göre video projelerinin üretim aşamasında karşılaşılan problemleri çözme sürecinde öğrenciler arasında işbirliğini teşvik edici, onların eleştirel düşünme becerilerini geliştiren keyifli bir öğrenme deneyimi sunar.

Yavaş geçişli animasyon (slowmation) ilk olarak kâğıttan veya diğer materyallerden modellerin yapılması, sonra bir animasyon efekti elde etmek için modellerin küçük sıralı hareketlerini gösteren dijital fotoğrafların oluşturulması ve bu fotoğrafların dijital video programına yerleştirilmesi ile oluşturulur (Kervin, 2007). Yavaş Geçişli Animasyon (slowmation), animasyon hazırlamanın karmaşık sürecini basitleştiren, ilkökul ve ortaokul öğrencilerine fen kavramları hakkında kendi kapsamlı animasyonlarını hazırlamalarına olanak sağlayan bir yaklaşımdır (Hoban, 2005, Hoban ve Ferry, 2006, Hoban, 2007 ve Hoban, 2009).

Özellikle fen öğretiminde dijital teknolojilerin hızla artan kullanımı, öğrencilere farklı şekillerde içeriği sunmalarına olanak tanımaktadır. Örneğin öğrenciler fen kavramlarını kısa hikâyelerle iki veya üç boyutlu videolar ya da animasyonlarla gösterebilirler. Aynı kavramının farklı şekillerle gösterilmesi, öğrencilerin

düşüncelerini içeriği yansıtmalarına olanak tanır. Aynı zamanda öğrencilerin düşüncelerini içeriğe yansıtma onları yaratıcı olmaya teşvik eder (Hoban, Loughran ve Nielsen, 2011). Ayrıca öğrenciler fen açıklamalarını akranlarıyla beraber açıklama ve paylaşmaya teşvik edilirse iletişim ve sunum becerisi de kazanırlar (Hoban ve Nielsen, 2013).

Yavaş geçişli animasyonun en önemli özelliği bilgisayar animasyonu gibi saniyede 24 kare değil de iki karenin yer almasıdır. Çünkü burada amacımız bir öykü ya da hikâyeye sunmak değil yavaş yavaş bilimsel bir kavramı göstermek ve açıklamaktır (Hoban, 2007). Yavaş geçişli animasyon, dijital teknikle çekilmiş her biri elle kontrol edilmiş model fotoğrafların dur-hareketlendirme tekniğiyle hareketlendirilmesini sağlar (Laybourne, 1998). Bu bağlamda yavaş geçişli animasyon uygulamalarının amacı, öğrencilerin kavramlar üzerinde düşünmelerini, kavramları nasıl algıladıklarına ilişkin görseller ortaya koymalarına olanak sağlayarak animasyon oluşturma işlemidir.

Fen kavramlarını öğrencilerin kendi olanaklarıyla hazırlayabilecekleri yavaş geçişli animasyonların (Hoban, 2005), fen eğitiminde kullanılması bilişim teknolojilerinin avantajlarından faydalanmayı ve eğitim ortamlarında yapılandırmacı felsefe bağlamında öğrencileri merkeze alarak öğrenmelerini kolaylaştırmayı isteyen eğitimciler için pratik bir etkinlik olarak önerilmiştir (Ekici ve Ekici, 2011). Ülkemizde ilköğretim programlarında yapılan değişikliklerle bilişim teknolojilerinin daha etkin kullanılması gerektiğinin altı çizilmiş, ders içerisinde kullanılacak, simülasyon, grafik, ses, model gibi bileşenlerin temel kavram ve süreçlerin daha iyi kavranmasında önemli bir kaynak olabileceği belirtilmiştir (TTKB, 2008).

Fen bilimleri dersindeki soyut kavramların oldukça fazla olması, bu soyut kavramların öğretiminde animasyonların kullanıldığı öğretimin geleneksel öğretime göre daha başarılı olması animasyonların eğitime olumlu etkisini göstermektedir (İnaç, 2010).

Araştırmalar öğrencilerin yavaş geçişli animasyon oluştururken sadece içerik ya da fen kavramları ile ilgilenmediklerini, aynı zamanda bu süreçte içeriği ya da kavramları nasıl göstereceklerini düşündükleri için de bu uygulamanın derin öğrenmelere olanak sağladığını ortaya koymaktadır (Hoban, 2007; Hoban, McDonald, ve Ferry, 2009). Papert (1990)'a göre öğrenciler araştırdıkları ve tasarladıkları, bilgiyi

yansıtan bir model ya da nesne oluşturdukları zaman derin öğrenme ile de meşgul olurlar (Macdonald ve Hoban,2009).

Yavaş geçişli animasyonlarla kavramlar yavaş hareketlendirilir. Yavaş geçişli animasyonlar "bilme ihtiyacı" ortaya çıkarır ve böylece fen kavramları doğru bir şekilde aktarılır (Hoban, 2007). Fen bilimleri dersinde gerçekleşen olayların öğrencilerin zihninde canlandırılabilmesi için somut öğretim yardımcılılarıyla desteklenerek öğretilmesi, soyut bilgilerin somut kavramlar olarak şekillenmesine yardımcı olabilir (Atılboz, 2004). Yavaş geçişli animasyonların hazırlanmasında dört aşamadan oluşan bir öğretme öğrenme yaklaşımı izlenir (Hoban, 2008):

Planlama: Öğretmen veya öğrenciler değişimleri içeren kavram veya bir konuyu nasıl sunacaklarını planlarlar. Bu, iki yola yapılabilir. Birincisi, öğrenciler bilmedikleri bir konuyu araştırmak için birkaç gün sürecek bir proje olarak bir araya gelirler. Alternatif bir yaklaşım olarak ikinci yaklaşımda ise çeşitli derslerde öğrenciler için değerlendirme amaçlı, konu hakkında ne öğrendiklerini göstermek amacıyla kullanılabilir. Ne kadar zaman gerektiği ise konunun büyüklüğüne ve öğrencilerin sürece dâhil olma durumu ile ilgilidir.

Hikâyeleştirme: Araştırılmış, seçilmiş ve geliştirilmiş konuyu destekleyen hikâyeyi oluşturmak iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak içerik birkaç bölüm ya da kısma ayrılır. Bu bölümler konunun temel kısımlarına odaklanır. Açıklamalar her bölümle sağlanır. İkinci olarak her bölümün sıralı 10-20 hareketle bir film şeridi gibi taslağı çizilir. Bu analizler bireylere ya da gruba yavaş geçişli animasyonun tamamlamasında rehberlik eder.

Oluşturma: Bu aşama modellerin yapılmasını ve fotoğraflandırılmasını içerir. Modeller eğer kartonlarla ve zemini yağlı kâğıttan yapılırsa hareketlendirilmeleri daha kolay olur. Mevcut modeller sınıfta kullanılan hemen ulaşılabilen modellerdir. Ya da yeni modeller oyun hamuruyla oluşturulur. Gerekirse sorumluluklar grup üyelerine paylaşılır. Model yapımcısı, senarist, tabelacılar (başlık için, biten ya da belirli bir fotoğraf için açıklamaları), fotoğrafçı ve arka plan tasarımcısı şeklinde görev paylaşımı yapılabilir. Bir dijital kamera bir tripodla sabitlenerek fotoğraflar çekilir. Animasyonda akıcılığı ve sürekliliği sağlamak için her bölümde en az 20-30 fotoğrafa ihtiyacı vardır. Öğrenciler elleriyle modele küçük hareketler vererek modelin her hareketinde fotoğraflarının çekilmesi sağlanır.

Yeniden Oluşturma: Önce tüm dijital fotoğraflar alınır, bilgisayara yüklenir, masaüstüne kopyalanır, animasyonu oluşturmak ve fotoğrafları bir sıraya koymak için bir bilgisayar programına aktarılır. Fotoğrafları aktarabilmek için bilgisayarda Apple bilgisayar yazılımı, QuickTime, Windows Movie Maker gibi programlara gereksinim vardır. Kayıtta ilerleme hızı saniyede iki kare olacak şekilde ayarlanır. Öncelikle animasyon oluşturulur, sonrasında geliştirilerek üzerinde düzeltmeler yapılır. Bu düzenlemeler, müzik ekleme, olgusal metin, etiketler, statik görüntüler, arka planlar, ya da bir anlatı veya hikâye ekleme şeklinde, birçok yolla yapılabilir. Araştırmalar, öğrenciler için final aşamasında bilimsel kavramları yansıtması açısından animasyonlara hikâye eklemenin önemli olduğunu göstermektedir. Yavaş geçişli animasyonlar You Tube gibi sosyal paylaşım sitelerinde paylaşılabilir. Yavaş geçişli animasyon ve dijital öykülerin oluşturulması, süreçte öğrencilere kazandırılmak istenilen beceriler ve işe koşulan beceriler bağlamında benzer olduğu söylenebilir.

Her iki öğrenme-öğretme aracının benzer birtakım özellikleri bulunmaktadır. Bunlar şu biçimde açıklanabilir (Hoban, Nielsen ve Carceller, 2010):

- Amaç (Yavaş geçişli animasyonların amacı, bir animasyon kullanarak fen kavramlarını açıklamak ve öğrencilerin öğrenmelerini sağlamaktır. Yavaş geçişli animasyonlara anlatım, müzik, fotoğraf, diyagramlar, modeller ve karakterler gibi, değişik öğeler eklenebilir.)
- Zamanlama (Yavaş geçişli animasyonlarda genellikle saniyede 20-24 kare değil, saniyede iki kare oynar.)
- Materyaller (Yavaş geçişli animasyonlarda modeller ayakta durmak zorunda olmadıkları için oyun hamuru, 2D resimler, çizimler, yazılı metinler, var olan 3D modeller, kartonlar ve yaprak, kaya ve meyve gibi doğal materyaller kullanılabilir.)
- Yönlendirme (Modeller 2D veya 3D biçiminde yapılır ve masa ya da zemin üzerinde yatay biçimde tutulup yukarıdan aşağıya bakan bir açıdan dijital fotoğraf makinesi ile çekilir.)
- Teknoloji (Öğrenciler kendi dijital fotoğraf makinelerini ve ücretsiz bir film yapma yazılımını (iMovie, Windows Movie Maker, vb.) kullanabilirler.

Öğrenme-öğretme süreci yavaş geçişli animasyon (slowmation) ve dijital öyküleme gibi araçlarla desteklenerek zenginleştirilebilir. Howland, Jonassen and Marra

(2012)'ya göre teknoloji ile desteklenmiş öğrenmelerde, öğrenenler bilgiyi sorgulayabilecek, süreci tasarlayabilecek, birbirleriyle iletişime geçebilecek, modelleri yapılandırabilecek, süreci yazıp görselleştirebilme becerilerini kullanabileceklerdir. Bu becerilerin tümü derin anlamda düşünme ve akıl yürütmeyi sağlayacaktır.

Kuramcılara göre tartışma; düşünme ve öğrenme için bir araçtır (Scardamalia ve Bereiter, 1993; Wenger, 1998). Fen kavramları hakkında tartışmak, öğrencileri kendi inandıklarını, bildiklerini doğru ya da yanlış olsun açıklamada cesaretlendirmek, farklı bakış açılarını dinlemek, cevap vermek, elemek ve değerlendirmek bağlamında oldukça faydalıdır. Akranlar arasında tartışma, özellikle öğrenenlerin başkaları tarafından anlaşılabilir bir biçimde fikirlerini önerebilmeleri bu süreçte anahtardır (Hoban ve Nielsen, 2014). Aynı zamanda imovie ve movie maker gibi programlar kullanılarak ya da yavaş geçişli animasyon gibi basit teknoloji üretimleriyle gruplar arasında işbirliğine dayalı öğrenmeler kolaylaştırılabilir. Bu programlar çocukların fen hakkında düşüncelerini araştırmak, bilgilerini anladıklarını paylaşmaya cesaretlendirmek amacıyla da son zamanlarda kullanılmaktadır (Hoban ve diğerleri, 2011; Vratulis ve diğerleri, 2011).

Öğrencilerin ses, metin, resim, grafik ya da videoyu kullanarak yeni müzikler, çoklu ortamlar “multimedia”, sunumlar ve etkileşimli web sayfaları tasarlamaları yaratıcı düşüncelerine olanak tanır (Atherton, 2002; Loveless, 2002). Sosyal yapılandırmacı kurama dayandırılan yaratıcı teknolojinin bir çeşidi olan bu uygulama, öğrenenlerin daha kapsamlı gelişimlerini desteklerken aynı zamanda “nasıl ve niçin” sorularını daha iyi açıklamalarını sağlamaktadır (Braaten ve Windschitl, 2011). Güçlü fikirlerin keşfi, yapılandırılması ve görsel sunumu, yapılandırmacı yaklaşımın en önemli parçasıdır. Öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarına ilişkin görsel sunumlarını düzgün bir biçimde ifade etmeleri teknolojinin bilişsel bir araç olarak kullanımına mükemmel bir örnektir (Herrington ve Kervin, 2007).

21. yüzyılda öğrencilerin sahip olması istenilen becerilen kazanılmasında animasyon oluşturma, öğrencilere daha küçük yaşlardan itibaren olaylar arasındaki ilişkileri, algoritmik olarak düşüncelerini sağlayacaktır. Öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri bilgileri kendi üretecekleri animasyonlarla sunmaları sayesinde, öğretilmesi amaçlanan konulardaki kavramlar, olaylar ve ilişkiler arasındaki bağlantıları kurmalarına animasyonlar yardımcı olur. Özetle, öğrenciler yaparak, yaşayarak

öğreneceklerdir. Bu şekilde yapılandırılan uygulamalar öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının yanı sıra onların animasyon alanında da temelden yetişmesine de katkı sağlayacaktır (Özden, 2013).

Bilgi çağında bireylerin değişimlere uyum sağlaması ve yaşamlarını devam ettirebilmeleri, teknolojiyi takip edebilmeleri, hızla üretilen ve yayılan bilgi yığınları arasından bilgiyi seçerek, analiz ederek değerlendirebilmeleri, elde ettikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanabilmeleri ve ürüne dönüştürebilmeleri beklenmektedir. Bireylerin yaşamda temel becerileri kullanmalarının yanı sıra üst düzey beceri ve yeterliliklere sahip olmaları ve kullanmaları da gerekmektedir. Bilgi ve becerinin birlikte kullanıldığı 21. yüzyıl becerileri, bireylerin yaşamlarını daha nitelikli bir biçimde sürdürebilmeleri, karşılaştıkları problemleri daha kolay çözebilmeleri, çevresinde ya da toplumda yaşanan olaylara farklı açılardan bakarak analiz edebilmeleri, mesleki ve sosyal yaşamlarında daha başarılı olabilmeleri için gerekli olan becerilerdir.

Yavaş Geçişli Animasyon (slowmation) uygulaması ile öğrenciler bir grup içinde etkileşim halinde teknolojiyi kullanarak ve süreçte düşünme becerilerini de işe koşarak bilgiye ulaşmaya çalışmaktadırlar. Yapılandırmacı yaklaşımda birey bilgiye kendisi ulaşır anlayışından hareketle, öğrenci bilgiye ulaşmada bu yöntemle çeşitli düşünme becerilerini kullanarak, öğretmenin rehber konumunda olduğu bir süreç izler. Bu süreçte bilgiye ulaşmada ve sonuçta bir ürün ortaya koyma aşamalarının her birinde öğrenciyi, bu düşünme becerilerini kullanarak geliştirmeyi amaçlar.

2004 Fen ve Teknoloji öğretim programının ve 2013 Fen Bilimleri öğretim programının ortak vizyonu, bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmektir. Fen okuryazarı birey araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilme becerisine sahip diğer bir ifadeyle 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine sahip olan ve geliştiren bireydir. Öğrencilerden düşünme becerilerini etkin bir şekilde kullanmaları bilgiye ulaşmaları ve önceki bilgileri ile birlikte yeni bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri beklenmektedir. İlkokul programlarının ortak becerileri arasında yer alan “21. Yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri”nin Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması ile öğrencilerin bu becerileri kullanmalarını ve süreçte bu becerilerin gelişmelerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu yaklaşımın sınıf ortamında

uygulanabilirliği ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine etkilerinin ortaya konulması amacıyla araştırmaya gereksinim duyulmuştur. Bu araştırma ile ölkemizde bu konudaki bilgi ve araştırma eksikliği giderilerek, bu uygulamanın tanıtılması sağlanıp, öğrenciler üzerindeki 21. yüzyıl becerilerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinden “öğrenme ve yenilenme” becerilerinin kazandırılmasında yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamalarının etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda şu sorulara yanıt aranmıştır:

1) İlkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının;

- a) planlama aşamasının
- b) hikâyeleştirme aşamasının
- c) oluşturma aşamasının
- d) yeniden oluşturma aşamasının,

yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözmeye ile iletişim ve işbirliği becerisine etkisi var mıdır?

2. Yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasına ilişkin,

- a) öğrencilerin ve
- b) öğretmenin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Eğitim, tüm gelişmekte olan ölkelerin çağdaş gelişmeleri yakalamak için çözüm aradıkları önemli ve öncelikli sorunlarından biridir. Bu konuda pek çok ölkede bilimsel toplantılarda, bu konunun değişik boyutları uluslararası yapılan sınav veya araştırma sonuçlarına dayalı olarak ele alınmakta ve çözümler üretilmeye çalışılmaktadır.

21. yüzyılda öğrenciler bilgiye ulaşabilen değil, aynı zamanda bilgi üreten, işbirliği ve takım çalışması yapabilen, sorumluluk alabilen, sözlü ve yazılı iletişim becerilerine sahip, düşünen, yaratıcı, esnek, araştırmacı ve problem çözebilen

yeterlilikte olmalıdırlar. Bunun için söz konusu yeterlilikleri ortaya çıkaran ya da geliştiren öğrenme öğretme yaklaşımlarına yer verilmelidir. Bu bağlamda daha etkili bir eğitim için eğitim sistemlerinde ve programlarında yapılan yenilenmeler fen öğretim programlarında da etkili olmuştur (Çepni, 2005). Bu amaç doğrultusunda öğrenci merkezli stratejilerin kullanıldığı, eleştirel ve yaratıcı düşünme, analiz etme, değerlendirme gibi üst düzey öğrenme becerilerinin ortaya çıkarılıp geliştirilebilmesi için uygun öğrenme fırsatlarının sunulduğu öğrenme ortamları düzenlenmiştir (Çepni ve Çil, 2009). Öğrenme-öğretme etkinliklerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı kalıcı ve etkili öğrenmelere olanak sağlar. Öğrenme ortamı farklı ve ilginç öğrenme etkinlikleri içeren eğitsel yazılımlar, oyun tabanlı öğrenme ortamları, e-öğrenme içerikleri kullanılarak zenginleştirilir. Bu sayede öğrenenlerin dikkati, motivasyonları ve derse yönelik başarıları artırılabilir (Alakoç, 2003). Gelişen teknoloji ile birlikte değişen uygulamaların öğrenme ve öğretme sürecinde her derste aktif bir şekilde kullanıldığını görmekteyiz. Fen eğitimi ve teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalarda; teknolojinin bazı fen becerilerinin geliştirilmesini desteklediği, zamandan kazanç sağladığı, öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır (Jimoyiannis ve Komis, 2001).

Türkiye’de 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programının ve 2013 Fen Bilimleri öğretim programının ortak vizyonu bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmektir. Fen okuryazarlığı genel bir tanım olarak; araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olması olarak ifade edilmiştir (MEB, 2013b).

Uluslararası Eğitim Teknoloji Topluluğu ISTE NETS-S (2007) öğrencilerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri standartlarını: yaratıcılık ve yenilenme, iletişim ve işbirliği, araştırma ve bilgi akıcılığı, problem çözme ve eleştirel düşünme ve karar verme becerisi, dijital vatandaşlık, teknolojik işlemler ve kavramlar olarak belirlemiştir. P21 öğrencilerin, 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen öğrenme ve yenilenme boyutundaki becerileri, yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve işbirliği olarak belirlemiştir.

İlkokuldan başlayarak öğrencilerden düşünme becerilerini etkin bir şekilde kullanarak bilgiye ulaşmaları ve önceki bilgileri ile birlikte yeni bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri beklenmektedir. Bu beceriler, öğrenme sürecinde işe koşulan eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, işbirliği ve iletişim gibi becerileridir. Bu beceriler günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen “öğrenme ve yenilenme” boyutu kapsamında ele alınmaktadır. Bu beceriler günümüzde 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutlarını oluşturmaktadır. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması ise çağdaş öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının ve teknolojilerinin uygulanması ile olanaklıdır.

Türkiye’de fen eğitiminde teknoloji kullanımı denilince ilk akla gelen bilgisayarlar ve web teknolojileridir. Ancak, dünyada Fen ve Teknoloji eğitime bakıldığında ilkökul düzeyinde kolaylıkla hazırlanabilecek dijital hikâyeleştirme, yavaş geçişli animasyon (slowmation) gibi uygulamalar karşımıza çıkmaktadır. Bu uygulamalardan biri olan yavaş geçişli animasyon (slowmation), öğrencilerin sürece bire bir katıldıkları bir uygulamadır.

Yurt dışında yapılan pek çok çalışmada (Brown, 2011; Czarniecki, 2009; Ellis, 2012; Hugbes, 2012; Louis, 2012; Ochsner, 2010; Reid ve diğerleri, 2013) öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik teknolojinin ve yavaş geçişli animasyon uygulamalarının, değişik şekillerde süreçte kullanıldığı görülmektedir. Yurt dışında eğitim kurumlarında popüler olan yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamalarına yönelik ülkemizde yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yaklaşımın sınıf ortamında uygulanabilirliği ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine etkilerinin ortaya konulması amacıyla çeşitli ortamların ve araştırma yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu araştırma ile ülkemizde bu konudaki bilgi ve araştırma eksikliği giderilerek, bu uygulamanın tanıtılması sağlanıp, öğrenciler üzerindeki 21. yüzyıl becerilerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Araştırma bu gereksinimlerden hareketle fen bilimleri dersinde, yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi ile, öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerinin “öğrenme ve yenilenme” boyutunda yer alan yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve işbirliği becerilerini kullanma durumlarının ve bu becerilerin gelişimlerinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

Bu bağlamda gerçekleştirilen araştırma;

- Teknolojinin fen eğitimine entegrasyonun yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulanması ile örneklendirilmesinin alanyazına katkı sağlaması,
- Yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması ile öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin (öğrenme ve yenilenme boyutu) kazandırılması konusunda alana katkı sağlaması,
- Öğretim deneyi modeli ile gerçekleştirilen araştırmanın uygulama süreci ve sonuçları bakımından araştırmacı- öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimi, işbirliğini güçlendirmesi,
- Teknoloji entegrasyonu ile bilginin yapılandırılmasında karşılaşılan sorunları görüp değerlendirmeleri ve başka derslerde ve farklı amaçlar için temel hareket noktası olarak ele almalarına katkı sağlaması
- Fen bilimleri dersinde 21. yüzyıl becerilerinin (öğrenme ve yenilenme boyutu) kazandırılmasında yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının öğrencilere ve öğretmenlere, öğrenme- öğretme sürecine yeni bir uygulama, farklı bir bakış açısı getirmesi açısından önemlidir.

Sınırlılıklar

Araştırma sınırlılıklarını şunlar oluşturmaktadır:

- Araştırma 2014-2015 bahar döneminde Adıyaman ilinde yer alan iki özel okulun 4-A sınıflarında öğrenim gören toplam 44 öğrenciden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Araştırma ilkökul dörüncü sınıf fen bilimleri dersi “Işık ve Ses” ve “Gezegelimiz Dünya” üniteleri ile sınırlıdır.
- Kapsam açısından eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi, yaratıcılık ve yenilenme becerisi, iletişim ve işbirliği becerileri ile sınırlıdır.
- Yöntem açısından, araştırma sürecinde elde edilen nitel ve nicel veri araçlarından elde edilen verilen bütünleştiği karma araştırma deseni ile sınırlıdır.
- Kültürel açıdan, araştırmaya katılan öğrencilerin içinde yaşadıkları çevre ve ailelerinin sosyo-ekonomik durumları ile sınırlıdır.
- Süre olarak altı hafta ön uygulama ve 11 hafta uygulama süreci olarak ve toplam 17 hafta 51 ders saatiyle sınırlıdır.

Tanımlar

Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation): “Slowmation” yavaş (slow) ve animasyon (animation) kavramlarının birleştirilmesi ile oluşturulan ve öğrencilerin belirlenen konuyu anlamalarını sağlayan yeni bir öğrenme-öğretme yaklaşımıdır (Hoban, 2005).

Fen Bilimleri: İnsanların maddesel çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği teknolojik bilgileri kapsayan akademik disiplinler grubudur (https://tr.wikipedia.org/wiki/Fen_bilimleri).

21. Yüzyıl Becerileri: Öğrencilerin şimdiki ve gelecek sosyal ve çalışma yaşamlarında başarılı olabilmeleri için gerekli olan problem çözme ve eleştirel düşünme, işbirliği ve iletişim, yaratıcılık ve yenilenme becerileri gibi temel beceriler (Partnership for 21 st Century Skills, 2009).

Problem Çözme Becerisi: Genel olarak bilimsel bir konuda apaçık (net olarak) tasarlanan ancak hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için bilinçli olarak araştırma yapmak (Altun, 1995).

Eleştirel Düşünme Becerisi: Kendi düşünme süreçlerimizin bilincinde olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde tutup, öğrendiklerimizi uygulayarak, kendimizi ve çevremizde yer alan olayları anlayabilmemizi amaç edinen etkin ve organize zihinsel bir süreç (Cüceloğlu, 1995).

İşbirliği Becerisi: Başkalarıyla saygı içerisinde çalışmak, etkili bir şekilde bilgiyi, çözümleri ve yenilikleri oluşturmak kullanmak ve paylaşmak (Beer, 2011)

İletişim Becerisi: Birden fazla medya teknolojisini kullanarak çok yönlü amaçlar için çeşitli bağlamlarda etkili iletişim sağlamak (Beer, 2011).

Yaratıcılık Becerisi: Sorunlara, bozukluklara, bilgi eksikliğine, kayıp öğelere, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma; güçlüğü tanımlama, çözüm arama, tahminlerde bulunma ya da eksikliklere ilişkin denenceler geliştirme, bu denenceleri değiştirme ya

da yeniden sınaama, daha sonra da sonucu başkalarına iletme (Torrance 1974; Akt. Sungur, 1997).

Yenilenme Becerisi: En iyi fikirleri gerçekleştirme surecidir(Tanner, 1994).

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Fen bilimleri öğretim programının ve genel anlamda ilkokul öğretim programlarının ortak amacı olarak ifade edilen 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin (eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi, işbirliği ve iletişim becerisi ile yaratıcılık ve yenilenme becerisi) kazandırılmasına ilişkin yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının etkisinin ortaya konulmasının amaçlandığı araştırmanın bu bölümünde öncelikle 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine yönelik ulusal ve yabancı alanyazında ilgili araştırmalara daha sonra ise çoklu ortam (hiper ortam) öğrenme ve öğretme araçları başlığı altında yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması gibi uygulamalara yönelik ilgili alanyazında yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri ile İlgili Araştırmalar

21. yüzyıl becerilerine yönelik genel anlamda yabancı alanyazında birçok araştırmaya yapılmıştır. Bunun yanı sıra ulusal alanyazında 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarına yönelik pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı, araştırma ve planlamanın yapıldığı, projeye dayalı işbirliğine dayalı öğretimin işe koşulduğu bir öğrenme- öğretme süreci gerçekleşmektedir. Bu bölümde öncelikle genel anlamda 21. yüzyıl becerilerine yönelik yapılan çalışmalara, daha sonra yavaş geçişli animasyon (slowmation) oluşturma süresinde kullanılan yaklaşımların 21. yüzyıl becerileri ile ilgili olan araştırmalarına yer verilmiştir.

21. Yüzyıl Becerilerine Yönelik Araştırmalar

Günüç, Odabaşı ve Kuzu (2013) “21. Yüzyıl Öğrenci Özelliklerinin Öğretmen Adayları Tarafından Tanımlanması: Bir Twitter Uygulaması” başlıklı çalışmalarında, Twitter üzerinden yapılan bir uygulama (yarışma) ile araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. Durum çalışması ile desenlenen araştırmaya 92 öğretmen adayı katılmış; ancak 39 öğretmen adayı uygulamaya etkin katılım göstererek “geleceğin öğrencisi” konusuna ilişkin tweet atmıştır. Atılan tweetler, 21. yüzyıl öğrenci özellikleri bağlamında içerik

analizi ile analiz edilmiş ve uygulama sonunda uygulamaya ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının tanımlamaları doğrultusunda 21. yüzyıl öğrenci özellikleri; kişisel beceriler (bilişsel, içsel/öz ve sosyal), araştırma ve bilgi edinme becerileri (araştırma, öğrenme ve bilgiyi edinme), yaratıcılık, yenilik ve kariyer becerileri (kariyer ve yenilik) ve teknoloji becerileri (kullanım ve yaygınlaştırma) olarak 4 ana tema ve 10 alt tema altında tanımlanmıştır.

Hughes (2012) “İkinci Kademe, Proje Tabanlı Öğrenme Deneyimi Sürecinde 21. Yüzyıl Becerilerinin Kullanımının Keşfi” başlıklı doktora tezinde, P21’i belirlediği tüm 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasında, proje tabanlı öğrenme modelinin etkisinin ortaya konulmasını amaçlamıştır. Araştırma betimleyici durum çalışması biçiminde desenlenmiştir. Araştırmaya lise son sınıfa devam eden 20 öğrenciden sekizi katılmıştır. Bu öğrenciler hem kendi programlarına devam etmişler hem de proje tabanlı öğrenme uygulamasına katılmışlardır. Uygulama süresince veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğrencilerin elektronik portfolyoları ile toplanmıştır. Katılımcıların elektronik portfolyoları ve görüşme kayıtları analiz edilerek kelimeler, cümleler ve öğrenci davranışları tanımlanmış, açık ve seçici kodlama kullanılarak veriler 21. yüzyıl becerileri kategorilerinin her birine yerleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, katılımcıların proje tabanlı uygulama süresince, kültürlerarası etkileşim becerisini kullanmadığı ancak diğer tüm becerileri kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ravitz, Hixson, English ve Mergendoller (2012) “21. Yüzyıl Becerilerinin Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Kullanılması: Ülke Genelindeki Bulgular” başlıklı araştırmalarında, proje tabanlı öğrenme uygulaması ile öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlamak, 21. yüzyıl becerilerini öğretmek ve öğretmenlerin kendilerine ilişkin algılarının ortaya konulmasını amaçlamışlardır. Araştırma deneysel desende tasarlanmıştır. Demografik özellikler, sınıf seviyeleri ve işlenen konular bağlamında eşleşen öğretmenler arasında projeye dayalı eğitimi almış ve sınıflarında bunu uygulayan öğretmenler ile bu eğitimi almamış ve sınıflarında bu uygulamayı yapmayan öğretmenler olarak deneysel ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubunda kapsamlı mesleki gelişim olarak sınıflarında projeye dayalı öğrenme uygulamasını kullanan öğretmenler, benzer desenlerle ve neredeyse tüm ölçülen beceriler için 21. yüzyıl becerilerinin öğretilmesine, değerlendirilmesine ilişkin bulgular ortaya koymuşlardır. 21. yüzyıl becerileri, eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim, yaratıcılık, öz-

yönetim, küresel beceriler, yerel bağlantılar ve teknoloji kullanım boyutlarında ele alarak yapılandırılmış anket maddeleri ile kullanıma durumları değerlendirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin akademik performansı, başarıları ne düzeyde olursa projeye dayalı öğrenme uygulaması ile 21. yüzyıl becerilerini değerlendirebileceği ve uygulanabileceği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda mesleki gelişim sağlanarak ve projeye dayalı öğrenme kullanımıyla da 21. yüzyıl becerilerini öğrenme ve öğretme üzerinde etkisinin olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Louis (2012) “İlkokul Sınıflarında Teknolojinin Entegre Edilerek 21. Yüzyıl Becerilerinin Açıklanmasına İlişkin Durum Çalışması” başlıklı doktora tezinde, öğretmenlerin ilkokulda 21. yüzyıl becerilerini derslerde işlevsel bir şekilde teknolojiye kullanarak nasıl kazandırabileceğinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla öğretmenlerin günlük ders işleme sürecinde teknolojiyi nasıl kullandıkları ve bu teknolojiyi kullanırken 21. yüzyıl becerilerini ne şekilde kullandıkları gibi sorulara yanıt aranmıştır. Veriler kırsal kesimde bulunan üç ilköğretim okulundan altı öğretmen ile yapılan görüşmeler ve sınıfların gözlemlenmesi yolu ile toplanmıştır. Araştırma gömülü tek durum çalışması şeklinde desenlenmiştir. Öğretmenlerin teknolojiyi süreçte farklı amaçlarla kullandıkları ve teknolojiyi kullanma durumlarının sınıftaki öğrenci katılımına göre değiştiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin teknolojiyi işbirliği içinde çalışırken, kendi kendine öğrenme ve uzaktan eğitim gibi durumlarda kullandıkları; ancak sınıf ortamında 21. yüzyıl becerilerini öğrencilere kazandırmak anlamında çok fazla kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ellis (2012) “Yeni Oluşum: 21. Yüzyılda Yeni Bir Eğitim Modeli” başlıklı doktora tezinde, programları tanıtmak ve uygulamada profesyonel bir ortam ile donatılmış okullarda 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasını sağlamak için yeni bir model önermek amaçlanmıştır. 21. yüzyıl becerileri kapsamında değişik çalışma alanlarında farklı ölçütler alınsa da bu çalışmada Partnership for 21st Century Skills (P21) temel alınarak çalışma durum çalışması deseninde planlanmıştır. Durum çalışmasında, bir okul sitesinin küçük bir ünitesinden yararlanarak derin ve kapsamlı bir araştırma yapmaya odaklanılmıştır. Ayrıca sekiz farklı okul sitesinden veriler elde edilerek araştırma sonunda ortak sonuca ulaşılmıştır. Araştırmada veriler 418 öğrenci ile ölçek, gözlem, farklı görüşme teknikleriyle ve belge inceleme matrisi gibi veri toplama araçları ile toplanmıştır. Verilerin analizi sonucu, mevcut okul programlarının

öğrencilere istenilen becerileri sağladığı sonucu ile birlikte, okul programlarının 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini nasıl sağladığı, bu becerileri nasıl ortaya çıkardığı, bu süreçte mesleki uygulamaların rolü, okullardaki kültür farklılığının etkisi gibi birçok farklı tema belirlenmiştir.

Dagnino, Earp ve Ott (2012) “Oyun Oluşturmada “Magical” Tekniğinin 21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişimine Etkisinin Araştırılması” başlıklı araştırmalarında, bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen becerilerin gelişmesine etkisini, Avrupa Birliği kapsamında ele alınan projedeki deneyimlerine dayalı olarak ortaya koymayı amaçlamışlardır. Projede 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen (yaratıcılık, dijital okuryazarlık ve eleştirel düşünme gibi...) becerilerin kazandırılmasına yönelik yenilikçi bir yöntemin eğitimin sistemine nasıl uyarlanabileceği araştırılmıştır. Araştırmada, yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımı benimsenerek, ilköğretim seviyesinde öğrencilerin işbirliği içinde oyun oluşturma (magical) olarak ele alınan bir uygulamayı gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Durum çalışması deseninde tasarlanan araştırmanın ilk analizlerinde öğrencilerin, fikirlerini ortaya koyma ve keşfetme gibi ve daha birçok alanda yeteneklerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda 21. yüzyıl becerilerin (işbirliği, iletişim, bilgi iletişim ve teknoloji okuryazarlığı, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve verimlilik) gelişmesinde işbirliği içinde oyun kurma etkinliğinin olumlu etkileri tespit edilmiştir.

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Ersoy ve Başer (2012) “Olasılık Konusunun Senaryo ile Öğretim Süreci Sonunda Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerilerindeki Değişim” başlıklı çalışmalarında, matematik dersinde senaryo ile öğretim sürecinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. “İstatistik ve Olasılık-I” dersine yönelik bir senaryo yazılarak uygulama yapılmıştır. Çalışma, deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılarak tasarlanmıştır. Çalışmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen “Bilsem Ki” adlı senaryo ile “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A ve B Formu” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda “Olasılık” konusunun senaryo ile öğretimi sonucunda öğrencilerin yaratıcı düşünme beceri

puanları ve yaratıcı düşünme becerilerinin alt boyutları olan akıcılık, esneklik ve özgünlük puanlarında artışlar ortaya çıkmıştır. Senaryo kullanılarak verilen öğretimin, öğrencilerin fikir üretebilme, çok yönlü düşünebilme, farklı olanı değerlendirebilme ve özgün ürün ortaya çıkarabilme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Erol ve Taş (2012) “MYO Öğrencilerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ile Yaratıcılık Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı çalışmalarında, öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma sıklıkları ile yaratıcılık algıları arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasını amaçlamışlardır. Araştırma Meslek Yüksek Okulunda okuyan 310 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler, öğrencilerin bilgi iletişim teknolojilerini kullanma sıklıklarını belirleyen bir anket ve yaratıcılık düzeylerini belirlemek için 50 maddeden oluşan bir ölçek ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin online ansiklopedileri, online kütüphaneleri, forumları, Wikileri, kelime işlemcileri, grafik çizerleri, simülatörleri, elektronik tablolama, kavram haritası oluşturma, bilgisayar destekli istatistik, sunu hazırlama, video düzenleme, ses düzenleme ve oluşturma, grafik ve resim düzenleme, masaüstü yayıncılık, animasyon düzenleme ve oluşturma, web tasarım ve program oluşturma yazılımlarını kullanma sıklıkları ile yaratıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2012) “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Orta Öğretim Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi” başlıklı araştırmasında, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerinin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma nicel olarak yürütülmüş, deneysel araştırma yönteminin, eşit olmayan ön test–son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Çalışmada deney grubunu oluşturan 77 ve kontrol grubunu oluşturan 111 öğrenci rastlantısal olarak seçilmişlerdir. “ Ekosistem Ekolojisi” ünitesi deney grubunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin, biyoloji dersindeki yaratıcı düşünme becerisi, akademik risk alma düzeyi ve problem çözme becerisi için uygulanan ölçeklerden aldıkları puanların, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin aldıkları puanlara göre anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Birişçi ve Karal (2011) “ Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Ortamda Materyal Tasarlarken İşbirlikli Çalışmalarının Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi” başlıklı çalışmalarında, bilgisayar destekli ortamda işbirliğine dayalı olarak materyal oluşturmanın yaratıcı düşünme becerilerine etkisini ortaya koymayı amaçlamışlar. Bilgisayar II dersi kapsamında araştırmaya katılan 34 öğretmen adayı ile ön test son test tek grup deneysel desen ile araştırma tasarlanmıştır. Altı hafta süren araştırma sonucunda elde edilen test puanlarının analizinde istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Süreç sonunda öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerle de öğretmen adaylarının yaratıcılıklarının gelişmesine işbirliği içinde çalışmalarının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Koçoğlu ve Köymen (2003) “Öğrencilerin Hiperortam Tasarımcısı Olarak Katıldığı Öğrenme Çevresinin Yaratıcı Düşünmeye Etkisi “ başlıklı araştırmalarında, öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldıkları uygulamaların onların yaratıcı düşüncelerine etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma deneysel desende tasarlanmıştır. Hiperortam tasarımcısı olarak katılan deney grubu ve bu uygulamaya katılmayan kontrol grubu gruplarına Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Grupların aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Toplam 64 öğrenci ile 16 hafta süren araştırma sonucunda, deney grubu ile kontrol grubunun Torrance Yaratıcı Düşünme Testinden aldıkları sözel ve şekilsel son test puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Akıllı (2012) “İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Yaratıcılık Düzeylerinin Değerlendirilmesi” başlıklı araştırmasında, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve yaratıcılık düzeylerinin değerlendirilmesinin amaçlandığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma, tarama modelinde betimsel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Araştırmada, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini ölçmek için “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” ve yaratıcılıklarını ölçmek için “Ne Kadar Yaratıcısınız” ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin çoğunluğu düşük düzeyde eleştirel düşünme eğilimine

sahip ve yaratıcı olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ve yaratıcılıkları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur

Saygılı (2010) “Öğretim Teknolojilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejilerine Üst Düzey Düşünme Becerilerine Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına ve Ders Başarısına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı çalışmada öğretim teknolojilerini kullanmanın problem çözme becerilerine, öğrenme ve ders çalışma stratejilerine, üst düzey düşünme becerilerine, derse yönelik tutumlarına ve ders başarısına etkisinin ortaya konulmasını amaçlamıştır. Fen ve Teknoloji dersi “Dünya, Güneş ve Ay” konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin; problem çözme becerilerine, öğrenme ve ders çalışma stratejilerine, bilimsel süreç becerilerine ve derse yönelik erişimi ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma, ön-test, son-test kontrol gruplu modele uygun yarı deneysel bir modelde desenlenmiştir. Araştırma sonucunda uygulanan programın öğrencilerin; problem çözme becerilerini, öğrenme ve ders çalışma stratejilerini, bilimsel süreç becerilerini, erişimi ve tutumlarını anlamlı düzeyde arttırmada etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışkan (2009) “Sosyal Bilgiler Öğretiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi” başlıklı çalışmada, sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Beş hafta süren araştırmada eleştirel düşünme eğilimi ölçeği, ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Uygulama sonunda, deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Serin, Bulut-Serin, ve Saygılı (2009) “Teknoloji ve Materyallerle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Öğretiminin, İlkokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi” başlıklı çalışmalarında, İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, Fen ve Teknoloji öğretiminde eğitim teknoloji ve materyallerinin kullanılmasına etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada Dünya, Güneş ve Ay ünitesi teknoloji destekli Macromedia Flash 8 programı ile

hazırlanmıştır. Araştırma deney ve kontrol grubunun bulunduğu toplam 80 öğrencinin katılımıyla deneysel desende tasarlanmıştır. Araştırma sonucunda teknoloji destekli eğitim verilen deney grubunun problem çözme ölçeği ön test- sontest puanları arasında, kontrol grubunun aldığı puanlara kıyasla anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Uysal (2009) “İlköğretim Türkçe Dersinde İşbirlikli Öğrenmenin Erişi, Eleştirel Düşünce Ve Yaratıcılık Becerilerine Etkisi” başlıklı çalışmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenmelerinin erişilerine eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisini belirlemek için Solomon deneme modelini kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Deney grubunda 85, kontrol grubunda ise 89 öğrencinin katıldığı araştırmasının sonucunda işbirlikli öğrenme yöntemi ile yapılan öğretimin, eleştirel düşünmenin alt becerilerinden analiz, değerlendirme, açıklama, çıkarım becerisi, yorumlama, öz düzenleme becerilerinin ve yaratıcı düşünmenin alt boyutlarından akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarının gelişiminde deney grubu lehine, anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İşbirliği ve İletişim Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Dağ ve Durdu (2011) “Öğretmen Adaylarının Proje Tabanlı Öğrenme Sürecine Yönelik Görüşleri” başlıklı çalışmada, Bilgisayar II dersi kapsamında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanılarak tasarlanmış öğretim sürecine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tarama modelinde gerçekleştirilen araştırmaya 364 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen anket ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, proje sürecinin öğretmen adaylarının grupla çalışma ve işbirliği becerilerinin gelişmesini olumlu yönde etkilediğini, grup çalışmalarında grup içi iletişimin oldukça iyi olmasına rağmen iş ve görevlerin paylaşımında ve yürütülmesinde sorunlar yaşandığını göstermiştir. Özellikle bilgileri seçme, düzenleme ve şekillendirme becerilerini öğrenmede öğrenciler yüksek oranda olumlu görüş bildirmişlerdir. Bunun yanında öğretmen adaylarının, zamanı yönetme konusunda sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir.

Yavaş Geçişli Animasyon ve Çoklu Ortam (Multimedya) Öğrenme ve Öğretme Araçları ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde öncelikle yavaş geçişli animasyon (slowmation) ile ilgili daha sonra ise diğer çoklu ortam öğrenme ve öğretme araçları (dijital öyküleme, dijital resim kitapları, vb.) ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) ile İlgili Araştırmalar

Brown, Murcia ve Hackling (2013) “Yavaş Geçişli Animasyon: İlkokul Fen Dersinde Çoklu Öğretim Modeli İle Öğrencilerin Katılımını Sağlamak” başlıklı araştırmalarında, yavaş geçişli animasyon gibi teknolojinin çok yönlü kullanıldığı uygulamaların, ilkököl fen eğitiminde yenilikçi bir öğrenme-öğretme yaklaşımı olarak kullanılmasını araştırmışlardır. Araştırma durum çalışması olarak kırsal kesimde farklı yaş düzeylerindeki (4- 12 yaş) yaklaşık 40 öğrenci ile yapılmıştır. Astronomi dersinde yapılan araştırmada veriler video kaydı ve görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda özellikle hikâyeleştirme, film haline getirme ve ürün oluşturmanın öğrencilerin işbirliği içinde öğrenmelerini sağladığı bulunmuştur. Ayrıca bu süreçlerde öğrencilerin işbirliği içinde çalışma kurallarına uydukları ve işbirliği içinde çalışmalarını geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Hem video hem de ses analizlerinde öğrencilerin süreç boyunca anlatımlarını genişlettikleri ve yavaş geçişli animasyon oluşturmak için gayretli bir biçimde çalıştıkları belirlenmiştir. Slowmation ile hazırlanmış kasıtlı öğrenme- öğretme durumu öğrencilere eğlenceli bir fen eğitimi sağlarken, aynı zamanda onların bilimsel okuryazarlıklarının gelişmesini de katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fleer (2013) “Fen Eğitiminde Hayal Etmenin Etkililiği: Gençlerde Bilimsel ve Teknolojik Öğrenmenin Doğasının Belirlenmesi” başlıklı çalışmada, yavaş geçişli animasyon uygulaması ile çocuklarda dil, düşünce ve zihinsel işleyişin birbirini etkilediğini Vygotsky’e dayandırarak açıklamaya çalışmıştır. Özellikle fen eğitiminde hayal etmeye ve bilimsel öğrenmenin duygusal doğasına dikkat çekmeye çalışmıştır. Yaşları 3-4 arasında değişen 53 çocuğa yavaş geçişli animasyon tekniği ile olaylar açıklanmaya çalışılmış ve fen olaylarına ilişkin açıklamalar, yorumlar incelenmiştir. 232 saatlik video analizi yapılarak veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda çocukların

bilgi birikimi elde ettikleri ve bilgi paylaşımında buldukları; ayrıca sürece dâhil oldukları içinde mutlu ve hevesli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Reid, Reid ve Ostashewski (2013) “İpad ile Yavaş Geçişli Animasyonun Birleştirilmesi: Erken Öğrenme Ortamında Dijital Öykülemenin Gelişimi” başlıklı çalışmalarında, erken öğrenme ortamlarında ipad ile hazırlanmış olan yavaş geçişli animasyon uygulamalarındaki zorluklarının belirlenmesi amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada öğrencilerin teknolojiye erişimi sağlanarak, onların dijital hikâyeler oluşturmaları sağlanmıştır. Sınıf uygulamalarında dijital hikâyeleştirme etkinlikleri ipad teknolojisi ile desteklenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin ipad’ın yeni uygulamalarıyla birlikte yavaş geçişli animasyonları hazırlamaya ve hikâyeleme tekniğiyle uğraşmaya istekli oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanarak dijital hikâyeler oluşturan öğretmen ve öğrencilerin bu uygulamanın öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkilerinden söz etmişlerdir.

Pearce, Birbeck ve May (2013) “Toplumda Sağlık Okuryazarlığının Anlaşılmasını Kolaylaştırmak İçin Öğrenileni Geri Anlatma Tekniği ile Animasyonun Kullanımı” başlıklı araştırmalarında, yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılarak, toplumda genel sağlık okuryazarlığı düzeyinin artırılmasını amaçlamışlardır. Araştırmaya 103 eczacılık dördüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere ders içi ve ders dışı 180 saatlik bir süre verilmiştir. Öğrencilerden animasyonları oluştururken dört süreci dikkate almaları istenmiştir: Hedef kitlenin sağlık okuryazarlığının anket kullanılarak araştırılması, sonrasında literatürün gözden geçirilmesi, etkili bir sağlık mesajının verilebilmesi için slowmotion (yavaş geçişli animasyon) senaryosunun yazılması, hedef kitleden animasyonun geri bildirimini alınmasıdır. Araştırma sonucunda öğrencilerin %90’ı oluşturdukları animasyonlarda ilişkisel akıl, soyut düşünme veya derin öğrenme gerçekleştirdikleri, kız öğrencilerin erkeklere göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca oluşturdukları senaryolar ve verdikleri sağlık mesajları ile öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu konularda belirlenmiştir.

Kidman, Keast ve Cooper (2012) “İlkokulda Öğrencilerin Oluşturduğu Yavaş Geçişli Animasyonların Fen Öğretimi ve Öğrenimine Etkisi” başlıklı araştırmalarında, ortaokul öğretmenlerinin fen kavramlarını ve fen konularını yüzeysel ve derinlemesine öğrenmelerinde, ayrıca öğretmen eğitiminde yavaş geçişli animasyon uygulaması

kullanımının belirlenmesini amaçlamışlardır. Monash Üniversitesinde iki yarıyıl süren çalışmada üç saatlik bir çalıştaydan sonra öğretmen adayları dört ve beş kişilik gruplar halinde seçtikleri bir konu hakkında yavaş geçişli animasyon oluşturmuşlardır. Gruplar oluşturdukları ürünleri sınıfta sunarak bu uygulamanın sürecine ve öğretimde kullanımına ilişkin tartışarak fikirlerini paylaşmışlardır. İkinci yarıyıl için oluşturulan animasyonlar ilkokulda öğrencilere öğrenme-öğretme sürecinde uygulanarak olumlu ve olumsuz yönleri üniversitede öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır. Bu tartışmalar neticesinde hangi konuların bu yönteme daha uygun olduğu, süreçte yavaş geçişli animasyon uygulamasının nasıl işe koşulduğu, nasıl değerlendirildiği, bu yöntemle öğretmen adaylarının pedagojik bilgilerinin nasıl geliştirileceği gibi sorulara yanıt aranmıştır. Araştırma sonucunda katılımcılar, bu yöntemin, öğrencilerin öğrenmelerinin izlenmesi, fen kavramlarının daha derin bir anlayış ile öğretilmesi ve öğrencilerin yönlendirilmesi açısından öğretmenlere yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Fen öğretiminde slowmation uygulamasının çok farklı amaçlar için kullanılabileceği, öğrenenlerin sürece katılımıyla kendi bilgi ve teknoloji becerileri ile bir ürün oluşturmalarının farklı şekillerde öğrenmeye etki edeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Hoban ve Nielsen'in (2012) "Yavaş Geçişli Animasyon Oluşturma Sürecinde Fen Öğrenme: İlkokul Öğretmen Adayları ile Durum Çalışması" başlıklı araştırmalarında, öğretmen adaylarının yavaş geçişli animasyonu nasıl oluşturdukları ve bu uygulamanın öğretmen adaylarının feni öğrenmelerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Üç öğretmen adayının katılımıyla gerçekleşen araştırma, durum çalışması biçiminde desenlenmiştir. Sürecin başlangıcında ve sonunda görüşmeler yoluyla veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarından kendi ön bilgileri ile fen konularını öğrenmeleri nasıl gerçekleştirdikleri ve yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinde (i) araştırma notları; (ii) hikâyenin çizimi (iii) model oluşturma; (iv) dijital fotoğraflama ve (v) animasyon aşamalarını nasıl gerçekleştirdiklerine yönelik veriler elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları slowmation ürünlerinin sunumu ile içerik ve sunum tekrar gözden geçirilerek sosyal bir etkileşim içinde olmalarına olanak sağlanmıştır. İlgili konu (uğur böceğinin yaşam döngüsü) ile slowmation oluşturma sürecinin öğretmen adaylarının öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve alternatif kavramları gözden geçirmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Devadason, Toh ve Abbas (2012) “Öğrenmenin Gelişiminde Öğrencilerin Oluşturduğu Etkinlik: Ayın Evrelerinin Öğrenilmesinde Yavaş Geçişli Animasyonun Etkililiği” başlıklı çalışmalarında, öğretmen adaylarına ayın evreleri konusunun öğretiminde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 171 öğretmen adayı WebQuest olarak paketlenmiş ayın evreleri konulu bir öz-yönelimli online öğrenme etkinliğine katılmışlardır. WebQuest' te belirlenen senaryolar, öğretmen adaylarına sorunları çözmeye onlara yardımcı olmak için web bağlantıları ve bir dizi kaynak verilmiştir. Bu kaynakların metin ve diyagram, resim, animasyon ve simülasyonlar dâhil birçok değişik biçimleri vardır. Katılımcılar içeriği oluşturabilmek için yeteri kadar bilgiye sahiptirler. İçerik, öğretim kurumlarının ve ilköğretim programlarının içerikleri ile uyumlu olarak yapılandırılmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak belirlenen gruptaki öğretmen adayları öncelikle web ortamında slowmation uygulamasına yönelik araştırma yapmışlardır. Deney grubundaki öğretmen adayları slowmation oluşturma sürecini araştırırken kontrol grubundaki öğrenciler kâğıt üzerine çizim ile görevlendirilmişlerdir. İki gruba da kavramsal anlama, bilişsel yetenek testi, uzamsal yetenek testi ve algılanan motivasyon testi ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulamanın etkililiği kavramsal anlayış ve motivasyon testleri ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kavramsal anlayış açısından, her iki grupta da gelişme görülmüştür. Ancak bu gelişmenin yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulanan grupta daha belirgin bir şekilde ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Fleer ve Hoban (2012) “Erken Çocukluk Dönemi Merkezlerinde Amaçlı Öğrenme için Yavaş Geçişli Animasyonun Kullanımı: Olasılıklar ve Hayaller” başlıklı araştırmalarında, erken çocukluk eğitiminde yavaş geçişli animasyon kullanılarak, amaçlı öğretim tekniğinin nasıl destekleneceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bilinçli olarak kavramları nasıl görsel hale getirdikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Günlük kavram ve bilimsel kavram arasındaki ilişkilerin düşünce yoluyla sorgulanarak görsel bir hale getirilmesi, hikâyeleştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya farklı yaş düzeylerinde (3-5) yaklaşık 24 çocuk katılmıştır. Çocuklar iki ve üç kişilik sekiz gruba ayrılmış ve her gruba iki öğretmen adayı verilmiştir. Beş hafta süren araştırmada çocuklar öğretmenler gözetiminde, her hafta belirli bir gün yarım saat çalışarak animasyonlarını

yapılandırmışlardır. Araştırmada veriler öğretmen adaylarının gözlemleri, videolar ve yavaş geçişli animasyon ürünleri ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, uygulamanın fen kavramları ile ilgili amaçlı öğretimi gerçekleştirmek için, okul öncesi erken çocukluk döneminde yenilikçi bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocuklara malzeme ve teknoloji anlamında geniş bir yelpazede sunulması durumunda, onların kendi dünyalarını açıklamalarına ve bilimsel olarak kavramların farkında olmalarına olanak sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Brown (2011) “İlkokulda Öğrencilerin Oluşturduğu Yavaş Geçişli Animasyonların Fen Öğretimi ve Öğrenimine Etkisi” başlıklı tezinde, öğrencilerin oluşturduğu yavaş geçişli animasyon uygulamalarının öğrenme ve öğretme sürecine etkisinin belirlenmesini amaçlamıştır. Yenilenen öğretim teknolojileri ile birlikte öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının gelişeceği, derse daha istekli olarak katılacağı gibi varsayımlara yönelik çalışma planlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, kırsal bir bölge okulunda farklı yaşlarda bulunan öğrenciler oluşturmaktadır. Durum çalışması şeklinde desenlenen araştırmada veriler öğrencilerin etkileşimlerini ortaya koyan video kayıtları, öğrencilerle yapılan görüşmeler ve uygulama sonunda oluşturulan yavaş geçişli animasyon (slowmation) ürünleri ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda küçük gruplarla oluşturulan animasyonların öğrencilerin fene yönelik cesaretlerini devamlı kılarken, aynı zamanda çok farklı modellerle yapılan sunumlarla değişik öğrenme fırsatları sağlandığı belirlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin hem teknolojiyi kullanmalarına hem de feni öğrenmelerine olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır

Hoban ve Nielsen (2010) “Fen Kavramlarını Animasyon Haline Getirmek İçin Yeni Bir Öğretim Yaklaşımı” başlıklı çalışmalarında, animasyonun zor ve karmaşık olan sürecinin yavaş geçişli animasyon yardımıyla kolay bir hale dönüşümünü açıklamışlardır. Çalışmada ilköğretim çağındaki öğrenciler yavaş geçişli animasyonu beş aşamada (genel bilgiler, hikâyeleştirme, modelleme, dijital fotoğraflama ve animasyon oluşturma) oluşturmuşlardır. Yavaş geçişli animasyon uygulaması, öncesi ve sonrasında öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciler kavramları bu uygulama ile daha iyi öğrendiklerini uygulamada kullandıkları modelleri bilgiyi sunma sırasında nasıl ilişkilendireceklerine dair çok fazla araştırma yapmaları gerektiğini, böylece kavramları daha iyi bir şekilde öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu sürecin öğrencilerin yüksek sesle düşünmelerine olanak tanıdığından öğrenmelerine olumlu etki yaptığını

belirtmişlerdir. Animasyon oluşturma sürecini basitleştiren bu uygulama ile öğrenciler animasyon oluşturma sürecinde motive olarak sürece katılmışlardır. Öğrencilerin derse katılımlarını teşvik eden yeni bir anlayış geliştirilmiş ve öğrencilere öğrenme sürecinde yardımcı olunmuştur. Bu yaklaşımın öğrencilerin kendi ürünlerini oluşturabildikleri ve paylaşımda bulunabildikleri bir öğretim yaklaşımı olarak kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ochsner (2010) “Işık, Kamera, Eylem Araştırması: Öğretici Dijital Film Oluşturmanın Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Öğrenme Becerileri ve Fen İçeriğini Öğrenmelerine Etkisi” başlıklı doktora tezinde, öğrencilerin kendi tasarladıkları eğitsel dijital filmlerin, fen kavramlarını öğrenmelerine ve 21. yüzyıl öğrenen becerilerini kazanmalarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 21. yüzyıl becerileri olarak ISTE’ nin belirlediği öğrenen özelliklerinin standartları temel alınarak karma desende tasarlanmıştır. Araştırmada öğrenciler beş haftalık bir süreçte konuyu araştırmışlar, senaryoyu yazmışlar ve senaryoyu belli standartları ölçüt olarak video haline getirmişlerdir. Gruptaki öğrencilere uygulamanın başında ve sonunda kavram testi, ayrıca süreçte eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, işbirliği ve iletişim becerilerini kullanma durumlarını belirlemek için bu becerileri içeren ölçek uygulanmıştır. Nitel veriler, odak öğrenci olarak belirlenen dört öğrenci ile açık uçlu sorularla toplanmıştır. Süreç sonunda oluşturulan ürünler üç fen bilgisi öğretmeni tarafından ortak bir rubrik kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada güvenilirliği ve geçerliği artırmak için veri çeşitlemesine gidilmiştir. Süreç sonunda öğrenciler, motive olduklarını süreçten olumlu deneyimler kazandıklarını ifade etmişlerdir. Oluşturulan filmlerin ileriki zamanlarda izlenmesinin kavramları hatırlamalarına yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca filmleri oluşturma sürecinde 21. yüzyıl becerilerini kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban (2009) “Fen Öğrenme ve Öğretiminde Fen Öğretmenlerini Cesaretlendirmek için Yavaş Geçişli Animasyon ile Animasyon Yapmayı Kolaylaştırma” başlıklı çalışmalarında, öğretmen adaylarının animasyon oluşturmaya kolaylaştıran bir teknik olan yavaş geçişli animasyon (slowmation) kullanarak, fen öğrenimini ve öğretimini gerçekleştirmelerini amaçlamışlardır. Araştırmada, 29 sınıf öğretmeni adayı ile fen öğretimi dersinde slowmation tekniği uygulaması yapılmıştır. Slowmation tekniğinin hem bilgi kazanımı sağladığı hem de

derse yönelik öğretmen adaylarını cesaretlendireceği düşüncesiyle uygulamanın öğretmen adayları tarafından gerçekleşmesi sağlanmıştır. Araştırmada veriler, görüşme, kavram haritası ve animasyon ürünleri ile toplanarak analizler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, 28 öğretmen adayının oluşturdukları animasyonlar ile fen kavramlarına ilişkin bilgilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamanın yapıldığı okullarda bulunan öğrenciler ise uygulamayı çok ilgi çekici bulduklarını ve sürekli tekrar edilmesini istediklerini belirtmişlerdir.

Kervin (2007) “Öğretim Yöntemi Olarak Yavaş Geçişli Animasyon Kullanımının Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Oran Orantı Konusunu Anlamalarının Araştırılması” başlıklı çalışmada, okulöncesi öğrencilerine (4-5 yaş) matematikteki soyut kavramlardan oluşan konulardan biri olan kesirler konusunun öğretimi için yavaş geçişli animasyon uygulamasının gerçekleştirilmesi ve sürecin değerlendirilmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda slowmation temelli faaliyetlerin öğrencilerin konuyu anlamalarına olumlu etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin slowmation uygulaması ile dörtte bir ve sekizde bir gibi soyut kavramları modellendiklerinden dolayı, kavramları öğrenmelerinde ilerleme sağlanmıştır. Öğrencilerin öğrenme hızlarını kontrol etmelerine olanak tanıdığı için yeteneklerini geliştirdiği ve kavramları öğrenmelerine olumlu etki sağladığı belirlenmiştir. Uygulamada süreç sonunda yapılan değerlendirmenin, içeriğin daha etkin bir biçimde yapılandırılabilmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamanın farklı matematik konularında da yapılması önerilmiştir.

Çoklu Ortam Öğrenme ve Öğretme Araçları ile İlgili Araştırmalar

Kotluk ve Kocakaya (2015) “21.Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öykülemeler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmalarında, 21.yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemenin etkisini, ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesini amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması olarak desenlenmiştir. 32 öğrenci ile yapılan araştırma, 6 hafta sürmüştür. Oluşturulan dijital öyküler sosyal medyada paylaşıldıktan, öğrencilerin süreç ile ilgili görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin dijital öyküleme sürecinde belirledikleri konularda

araştırma yaptıklarından öğrenme ve yenilenme becerilerinin, araştırdıkları bilgileri ve çoklu ortam materyallerini (video, ses, müzik) hikâye panosu vb görevler için birbiri ile ilişkilendirdiklerinden bilgi, medya ve teknoloji becerilerinin ve süreçte farklı görevleri (senaryo yazmak, seslendirme yapmak, değerlendirme gibi) bulunduğu ve gerçekleştirilen etkinliklerde aktif bir rol aldıklarından yaşam ve meslek becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ming ve diğerleri (2014) “Dijital Hikâye Anlatımı Yoluyla 21. Yüzyılın Öğrenme Becerilerinin Geliştirilmesi: Malezya’daki Öğretmen ve Üniversite Öğrencilerinin Düşünceleri” başlıklı çalışmalarında, dijital hikâye anlatımının dil öğrenimine etkisinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma verileri beş öğretmen ile görüşme yapılarak ve sürece katılan tüm öğrencilere anketler uygulanarak toplanmıştır. Elde edilen verilere göre süreçte dijital hikâyelerin kullanımı ile öğrencilerin iletişim, teknoloji okuryazarlığı becerilerinin, dil becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Talib, Norishah ve Zulkafly (2014) “Yaratıcı Oyun yoluya Fen’in Merak Edilenlerini Anlamak” başlıklı çalışmalarında, ilköğretim düzeyinde yaratıcı fen temelli etkinliklerle öğrencilerin fene yönelik ilgilerini artırmayı amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin ve çoklu ortam (multimedya) araçlarını kullanarak sunum yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin grup çalışması ile kendi hikâyelerini, modellerini ve çizimlerini yaptıktan sonra animasyonlarını oluşturmuşlardır. Araştırma sonunda öğrencilerin oluşturdukları 'ArtsMedia' bilim projesi ile öğrencilerin fen kavramlarını keşfetmeleri ve öğrenmeleri sağlanmıştır. Bu etkinlikle öğrencilerin fene yönelik ilgilerinde ve kendilerinin fen kavramları hakkındaki anlayışlarında gelişmeler olduğu görülmüştür. Bu uygulamanın öğrencilerin işbirliği içinde çalışarak fen kavramlarını farklı yollardan ifade etmelerine olanak tanıdığı böylece de eleştirel ve yaratıcı olmalarını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Karakoyun (2014) “Çevrimiçi Ortamda Oluşturulan Dijital Öyküleme Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adayları ve İlköğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi “ başlıklı doktora tezinde, çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adaylarının ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesini amaçlayan bir doktora tez araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırma 47 altıncı sınıf ilköğretim öğrencisi ile durum çalışması deseninde yürütülmüştür.

Araştırmada, çevrimiçi dijital öyküleme etkinliklerinin öğrencilere uygulanması sürecine ilişkin hem öğretmen adayları hem de öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın verileri gözlem, yarı yapılandırılmış görüşmeler, günlükler, öğrenci ürünleri ve video kayıtları aracılığıyla elde edilmiştir. Ayrıca dijital öyküleme etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine etkisini belirlemek amacıyla bir anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dijital öyküleme etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde ise dijital öyküleme etkinliklerinin hem kendilerinin hem de öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini, etkinlikler yoluyla birçok konu ile ilgili bilgi edindiklerini, öğretmenlik becerileri konusunda deneyim kazandıklarını ve etkinliklerin çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmesinin uygulama sürecinde birçok kolaylık sağladığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları dijital öyküleme etkinliklerin uzun sürdüğünü, zamanın yeterli olmadığını ve öğrencilerin isteksiz olduklarını da belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ayrıca dijital öykülemenin öğrencilere hem içerik bilgisi kazandırdığı hem de öğrencilerin teknolojik becerilerini geliştirdiği için bilişim teknolojileri dersine uygun olduğunu ve dijital öykülemeyi gelecekte eğitim hayatlarında kullanmayı düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Kurudayıoğlu ve Bal (2014) “Ana Dili Eğitiminde Dijital Hikâye Anlatımlarının Kullanımı” başlıklı çalışmalarında, ana dili eğitiminde dijital hikâye anlatımlarının kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Kuramsal bir temele dayanan çalışmada veri toplama tekniği olarak doküman analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda dijital hikâye anlatımlarının dinleme, yazma, okuma becerilerinin kazanımlarının gerçekleşmesinde zengin bir öğrenme-öğretme tekniği olduğu, ayrıca öğrencilerin motivasyonlarını canlı tutan, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde de etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karacop ve Doymuş (2013) “Öğrencilerin Kimyasal Bağlar ve Maddenin Tanecikli Yapısını Anlamalarına Yapboz İşbirlikli Öğrenme ve Animasyon Tekniklerinin Etkisi” başlıklı çalışmalarında, yapboz işbirlikli öğrenme ve bilgisayar animasyon tekniği kullanımının öğretmen adaylarının genel kimya dersi kapsamında yer alan kimyasal bağ konusunun öğretimine etkisinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği programında birinci sınıfta

öğrenim gören 115 öğretmen adayı katılmıştır. Deneysel desende tasarlanan çalışma üç farklı grupta yürütülmüştür. Gruplarından ilki yapboz grubu olarak, ikinci grup animasyon grubu olarak ve üçüncü grupta geleneksel öğretim yöntemlerini uygulayan kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, animasyon yoluyla ve yapboz teknikleri uygulanan grupların kimyasal bağ öğretimi konusunda geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda işbirliğine dayalı animasyonlar ile yapılan öğretimin, öğrencilerin kimyasal bağlar ve maddenin tanecikli yapısını anlamalarına olumlu etki sağladığı söylenebilir.

Hung, Hwang ve Huang (2012) “Öğrencilerin Öğrenme Motivasyonlarının, Problem Çözme Yeterliliklerinin ve Öğrenme Başarılarının Geliştirilmesinde Proje Tabanlı Dijital Öyküleme Yaklaşımı” başlıklı çalışmalarında, Tayvan’da 117 tane ilköğretim beşinci sınıf öğrencisiyle fen bilgisi dersinde proje tabanlı dijital hikâyecilik ile geleneksel proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarının motivasyon, öğrenme ve problem çözme becerileri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla karşılaştırmalı olarak bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda Photo Story programının kullanıldığı deney grubunun, geleneksel proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Dijital hikâyeciliğin kullanılmasının fen öğrenme motivasyonunu, fen öğrenme başarısını ve problem çözme yeteneğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ostashewski ve Reid (2012), “İlk Orta ve Lise Sınıf Düzeyinde İpad 2 Kullanımı: Dijital Hikâye Etkinliklerini Entegre Edebilmek için Mesleki Gelişim Desteği ve Uygulaması” başlıklı çalışmalarında, ilk orta ve lise sınıf düzeyindeki öğrencilere ipad verilerek dijital öyküler oluşturmaları sağlanmıştır. Dijital öykülerin oluşturulması ile öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini de kazandırılması amaçlanmıştır. Araştırma, değerlendirme araştırması biçiminde tasarlanmıştır. Öğrencilerin süreçte karşılaştıkları zorluklara da çalışmada yer verilmiştir. Öncelikle 21. yüzyıl becerilerini entegrasyonuna destek konusunda, bu okullarda nelere gereksinim olduğunu belirlemek için ihtiyaç analizi yapılmıştır. Kırsal alanda bulunan ilk-orta ve lise düzeyinde beş derslikte öğretmenlerin mesleki bir eğitimden geçmesi gerektiğine karar verilmiştir. Öğretmenlere öğretim yılının ilk yarısında yüz-yüze mesleki gelişim oturumları, sosyal ağ mesleki gelişim desteği ve doğrudan sınıf aktivite desteği ile eğitimler verilmiştir. Üç

aylık mesleki eğitim verilmesinden sonra sürece ilişkin veriler öğretmenlerden ve okul yöneticilerinden görüşme ve odak grup görüşmesi şeklinde toplanmıştır. Elde edilen verilere göre, uygulamanın başarılı bir biçimde kullanılabilmesi için sürekli olarak bu uygulamanın tekrar edilmesi gerektiği ayrıca öğretmenlerin mobil ve iPad kullanımı konusunda her türlü eğitimi almalarına rağmen hâlâ zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir.

Barak ve Dori (2011) “İlkokulda Fen Eğitimi: Bir Animasyon Bin Resim Değerinde mi?” başlıklı çalışmalarında, web tabanlı animasyon fimlerinin ilkökul programlarına entegrasyonunun değerlendirilmesi ve düşünme becerilerinin geliştirilmesinde animasyonların etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol grupları kullanılarak deneysel bir çalışma yapılmış, veriler hem nicel hem de nitel olarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, haftada en az bir saat animasyon izlettirilerek fen eğitimi alan öğrencilerden toplanan veriler doğrultusunda, animasyonların öğrencilerin bilimsel meraklarına, bilimsel dil edinimlerine ve bilimsel düşüncelerine olumlu anlamda katkı getirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Wang ve Zhan (2010) “Öğretimin Zenginleştirilmesi ve Dijital Öyküleme İle Öğrenme” başlıklı çalışmalarında, öğrenme ve öğretme sürecinin geliştirilmesi amacıyla birkaç yıl boyunca üniversite öğrencileri ile dört farklı derste dijital öyküleme çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Bu dersler; Eğitimde Bilgisayar Uygulamaları, Eğitimde Bilgisayarlar, Eğitimde Bilgisayar Ağları ve Çince dersleridir. Gerçekleştirilen çalışmalar sonunda bu derslere dijital öyküleme etkinliklerinin entegre edilmesi ile öğrencilerin ders içeriklerini daha iyi anladıkları, derslere katılımlarının ve derse karşı motivasyonlarının arttığı, teknoloji kullanma ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Arnold, Padilla ve Tunhikorn (2009) “Fen Öğretmen Adaylarının Mesleki Bilgilerini Geliştirmede Bilgi İletişim Teknolojilerinden Yararlanmalarını Sağlayarak Mesleki Yaşamlarını Desteklemek” başlıklı çalışmalarında, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak öğretmen adaylarının mesleki bilgilerini geliştirmeyi ve mesleki yaşamlarını desteklemeyi amaçlamışlardır. 18 öğretmen adayına, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı seminerler verilerek onların öğretim videoları yapmalarına ve online olarak tartışmalarına olanak tanınmıştır. Araştırma verileri (anket, sınıf gözlemi, günlükler, çevrimiçi tartışma yazışmaları, öğretmen adaylarının yaptığı el ürünleri) sürekli karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda

öğretmen adaylarının süreçte bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmalarının onları rahatlattığı, öğrenmeye isteklendirdiği, yaratıcılıklarını geliştirdiği, grup içinde işbirliğine dayalı olarak katılımın sağlandığı, soru sormada kendilerini rahat hissettikleri, düşündüklerini yansıtabildikleri ve tartışabildikleri bir ortamın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sadık (2008) “Dijital Öyküleme: Öğrenmede Öğrenci Katılımını Sağlamak İçin Anlamlı Teknoloji Entegrasyonu” başlıklı çalışmasında, eğitimde teknoloji entegrasyonunun sağlanması amacıyla, öğrenme sürecine dijital hikâye katılarak süreç incelenmiştir. Araştırmada, öğretmenler öğrencilerin kendi dijital öykülerini oluşturma konusunda onlara hem destek olmuşlar hemde onları teşvik etmişlerdir. Öğrenciler daha sonra hazırladıkları öyküleri sınıftaki diğer öğrenciler ile paylaşmışlardır. Nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılan çalışmada, dijital öyküler, derecelendirme ölçeği ile değerlendirilirken, teknoloji entegrasyonu ise ölçekler ve görüşmeler yoluyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin projelerini başarılı bir biçimde gerçekleştirdikleri ve dijital öykülerinde pedagojik ve teknolojik özelliklere dikkat ettikleri belirlenmiştir. Dijital öyküleme çalışmaları sonucunda öğrencilerin ders içeriğini anlamaları artmış ve bu öykülerin onların teknoloji kullanımlarını, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Skinner ve Hagood (2008) “İngilizce Öğrenenlerin Dijital Öyküleme ile Bireysel Okuryazarlıklarının Gelişimi” başlıklı çalışmalarında, dijital hikâyeleştirmenin İngilizce öğrenen iki öğrenci üzerindeki etkilerini incelemek için bir durum çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla araştırmaya katılan iki öğrenci ile hazırladıkları öyküler üzerine görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda gerçekleştirilen görüşmelerle dijital öyküleme çalışmalarının öğrencilerin İngilizce öğrenme sürecinde öyküyü anlama, basılı metinleri çözümleme, akıcı okuma, yeni sözcükler öğrenme, bilgisayarda yazma becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada dijital öyküleme çalışmalarının, öğrencilerin kendi yaşamlarını ve kültürel kimliklerini ifade etme ve bunlar üzerinde eleştirel düşünmelerine olanak tanıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hayes (2003) “Film Yapmanın Memnuniyeti” başlıklı çalışmasında, fen öğretim yöntemleri dersinde öğretmen adayları ile derse yönelik video üretmek bu süreçte geçirdiği ders deneyimini paylaşarak araştırmasını gerçekleştirmiştir.

Araştırmada ilköğretim fen öğretim yöntemleri dersinde kısa videolar üretebilmek için imovie programı kullanılmıştır. Araştırmacı süreçteki deneyimlerini, gözlemlerini yansıtmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin kendi deneyimlerini yansıttığı bir iki sayfalık yazılara da yer verilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler tarafından kolaylıkla ulaşılabilen ve kullanımı doğrusal olmayan yani farklı yollardan kullanılabilen imovie programı ile öğrencilerin yaratıcı olmalarının teşvik edildiği aynı zamanda öğretmen adaylarının bu programla yaptıkları kısa videolarla konuyu farklı biçimlerde ele alıp konuyu yeniden keşfettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda video oluşturma sürecinin öğretmen adayları arasında işbirliğini teşvik ettiği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği ve keyifli bir öğrenme deneyimi yaşattığı sonucuna ulaşılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeline, araştırma sürecine, araştırma ortamına, katılımcılara araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına, elde edilen verilerin çözümlenmesine ve yorumlanmasına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Araştırma Modeli

İlkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinden “öğrenme ve yenilenme” becerilerinin kazandırılmasında yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamalarının etkisini belirlemeyi amaçlayan bu araştırma nicel ve nitel yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntemle gerçekleştirilmiştir.

Karma yöntem, nitel ve nicel araştırma tekniklerinin, yöntemlerinin, yaklaşımlarının veya kavramlarının birleştirilerek tek bir çalışmada kullanılması veya harmanlanmasıdır (Creswell ve Plano Clark 2006; Creswell, 2009; Johnson vd., 2007). Karma yöntemde amaç, araştırma sorusunu genişleterek açıklamak ve açıklama yaparken hem nitel hem de nicel yöntemi bir arada kullanmaktır (Creswell, 2009). Karma yöntemin araştırması, araştırmacının veri topladığı ve analiz ettiği, bulguları dâhil ettiği ve tek bir çalışmada veya araştırma programında nitel ve nicel yaklaşım veya yöntemlerini kullanarak çıkarımlarda bulunduğu bir araştırma olarak tanımlanmıştır (Tashakkori ve Creswell, 2007).

Zaman Sıralı Karar

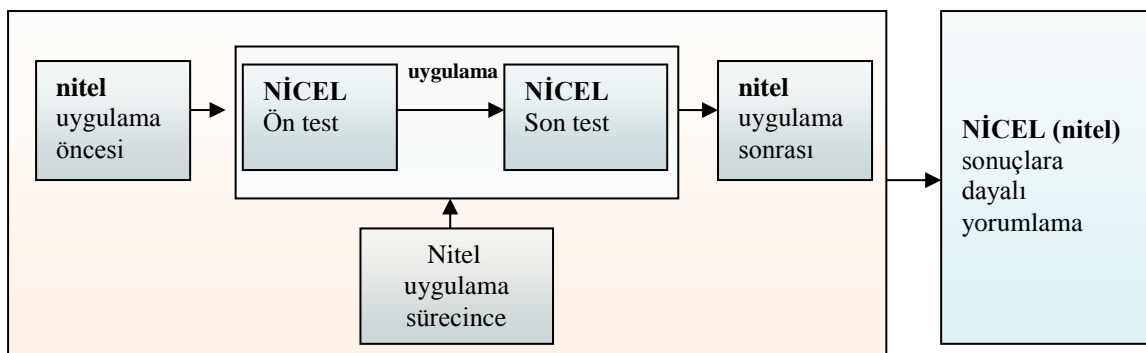
		Aynı anda	Birbirini izleyen
Paradigma Vurgulu Karar	Eşit Statü	NİTEL+NİCEL	NİTEL → NİCEL NİCEL → NİTEL
	Baskın Statü	NİTEL+nicel NİCEL+nitel	NİTEL → nicel Nitел → NİCEL NİCEL → nitel Nicel → NİTEL

Şekil 2. Karma Yöntem Araştırmaları ve Alt Türleri (Johnson ve Christensen, 2008)

Creswell ve Plano Clark (2006) eğitsel araştırmalarda en sık kullanılan karma yöntem araştırmalarını; açıklayıcı karma yöntem, keşfedici karma yöntem ve paralel karma yöntem ve gömülü karma yöntem olmak üzere dört başlık altında sınıflandırmıştır.

Açıklayıcı karma yöntem araştırmalarında, nicel veriler toplanıp daha sonra nicel verileri açıklamak amacıyla nitel veriler toplanırken; keşfedici karma yöntem araştırmalarında ise bir olguyu incelemek amacıyla önce nitel veriler toplanıp daha sonra nitel veriler arasındaki ilişkileri açıklamak için nicel veriler toplanır. Gömülü karma yöntemde ise araştırmacı öncelikle nitel ya da nicel bir veri seti oluşturur daha sonra önceki veri setini destekleyici diğer nitel ya da nicel veri setini oluşturur. Gömülü karma yöntemde deneysel ve ilişkisel gömülü desen olmak üzere iki çeşit karma yöntem kullanılır (Creswell ve Plano Clark, 2006). İlişkili karma yöntem araştırmalarında nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmaya başlanarak iki veri kaynağı nitel verilerin temalara dönüştürülerek sayısallaştırılmasıyla ve bu sayısallaştırmanın nicel veriler ile betimlenmesi ile ilişkilendirilir ya da birleştirilir (Creswell, 2009).

Creswell ve Plano Clark (2006) ‘‘gömülü deneysel deseni’’ i ie gömülü desenin özel bir uygulama türü olarak olarak tanımlamıştır. Deneysel gömülü desen, nitel verilerin uygulama öncesi veya sonrasında toplandığı iki aşamalı veya nitel verilerin uygulama süresince toplandığı tek aşamalı modeller doğrultusunda yapılandırılabilir. Şekil 3’ te gömülü deneysel desenin hem iki aşamalı hem de tek aşamalı olarak ele alındığı kapsayıcı bir görsele yer verilmiştir.



Şekil 3.Gömülü Deneysel Desen (Creswell ve Plano Clark, 2006, s.68)

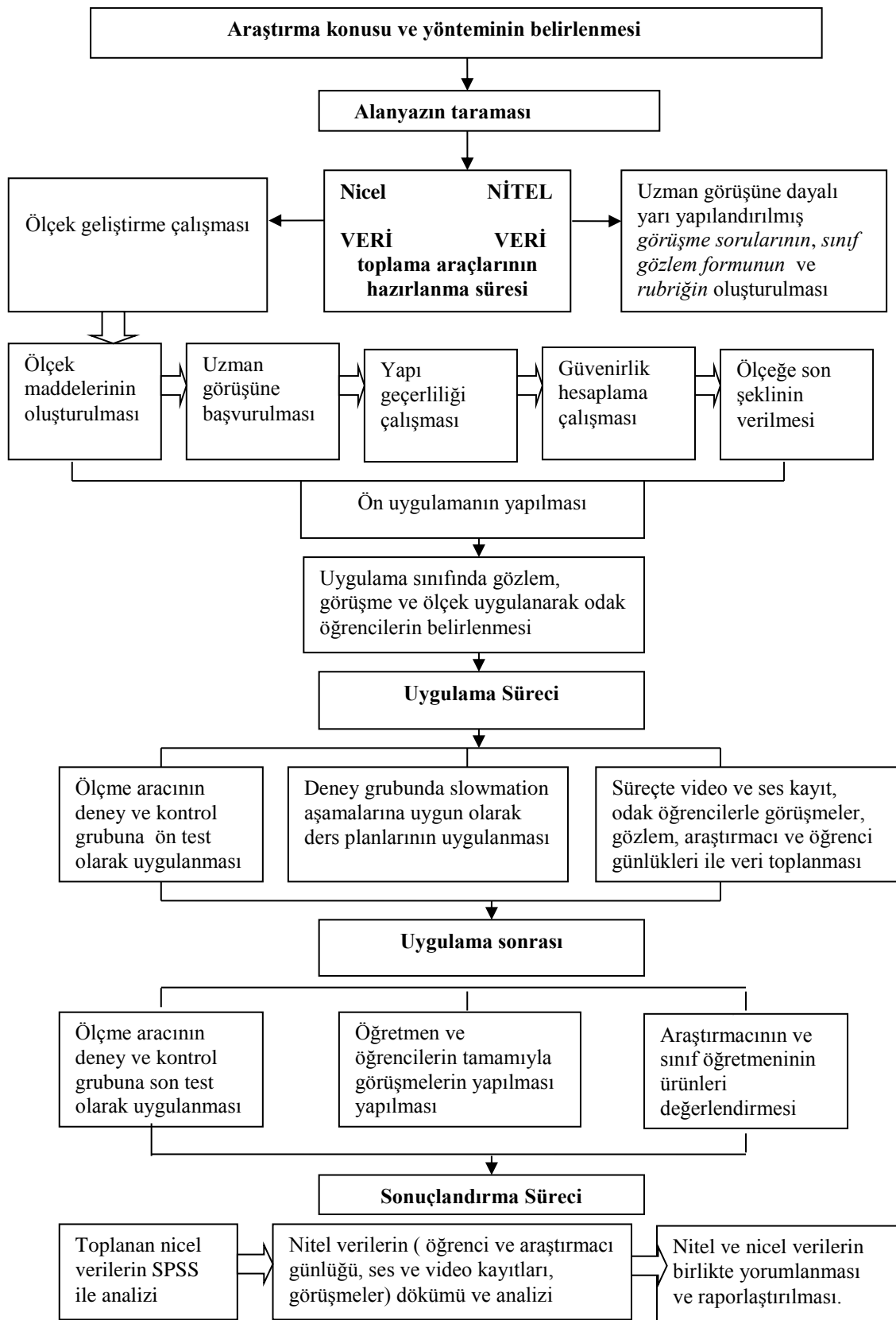
Bu araştırmada nitel verilerin temel veri kabul edildiği ve nicel verilerle desteklendiği baskın statü paradigma vurgusuna dayalı olan nicel-NİTEL yöntem çeşitilmesi kullanılarak gömülü karma deseni kullanılmıştır. Bu desen, nitel ya da nicel ağırlıklı bir çalışmanın, araştırma problemlerine yanıt ararken nicel ya da nitel verilere gereksinim duyulduğunda kullanılır (Plano Clark, Creswell, Green ve Shope, 2008). Nitel-nicel yöntem çeşitilmesinde temel veri toplama araçları nitel yaklaşımlar yoluyla elde edilir. Araştırmaya ve sürece dayalı çalışmalarda kullanılan bu yöntemde, gözlem, bireysel ya da grup görüşmeleri, doküman analizleri gibi veri toplama araçlarından yararlanılır. Bu yöntem kavram ve ilkeleri açıklama, olası hipotezleri test etme ve tanımlamayı gerektiren durumlarda kullanılmakta; nitel verilerle ortaya konan kavramları, tanımları ve hipotezleri desteklemek için nicel verilere gereksinim duyulduğu durumlarda işe koşulmaktadır. Burada temel amaç nitel verilerle ortaya konan durumun geçerliliğini nicel verilerle sağlamak ve geliştirmektir (Gay, Airasion ve Mills, 2006).

Araştırmanın nicel kısmı; deneysel desenlerden ön test-son test kontrol grublu desene göre tasarlanmıştır. Seçkisiz atama ile oluşturulan gruplardan birisi kontrol grubu diğerisi ise deney grubu olarak kullanılmıştır. Bu modelde her iki grup için hem deney öncesi hem deney sonrası ölçmelere yer verilmiştir. Kontrollü ön test ve son test desene göre tasarlanmış araştırmalarda, belirli amaçlar için daha önce şekillenmiş olan gruplar üzerinde yapılmaktadır. Bu modelde, daha önce oluşturulmuş gruplar aynen alınır; ancak raslantısal olarak bu gruplardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak atanır. Daha sonra gruplarda deney başlamadan önce ve deney bittikten sonra ölçmeler yapılır (Kaptan, 1998). Araştırmanın nitel kısmı; durum çalışması olarak desenlenmiştir. Durum çalışmasında ele alınan durum; bir program, bir olay, bir aktivite veya zaman ve yer ile sınırlandırılmış bireyler olabilir (McMillan ve Schumacher, 2010).

Araştırmada, araştırma problemlerini dikkate alarak nicel veriler deneysel çalışmanın başlangıcında ve sonucunda, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış gözlem, görüşme, video ve ses kayıtları, öğrenci günlüğu araştırmacı günlüğu ve doküman analizi ile toplanarak nicel ve nitel verilerin birbirini tamamlaması sağlanmış, böylece daha geçerli ve güvenilir veriler elde edilmiştir.

Bu araştırmada, biri deney diğerisi kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuş ve gruplara deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılmıştır. Ayrıca, (yavaş

geçişli animasyon) oluşturma sürecinde öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin (yaratıcılık ve yenilenme-eleştirel düşünme ve problem çözme-işbirliği ve iletişim) gelişimini belirlemek amacıyla sınıf gözlemleri yapılmış, video ve ses kayıtları tutulmuş ve süreç sonunda öğrenciler ve öğretmenle görüşmeler yapılmış, elde edilen ürünler değerlendirilmiştir. Gömülü deneysel modelin uyarlandığı bu araştırmada izlenen süreç Şekil 4'te gösterilmiştir:

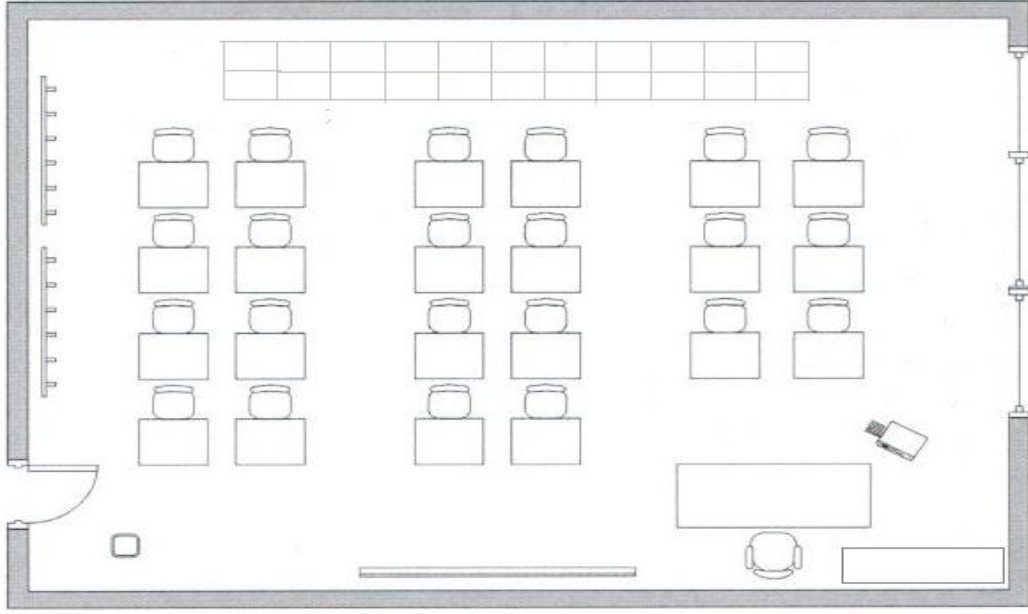


Şekil 4. Araştırmada İzlenen Süreç

Ortam

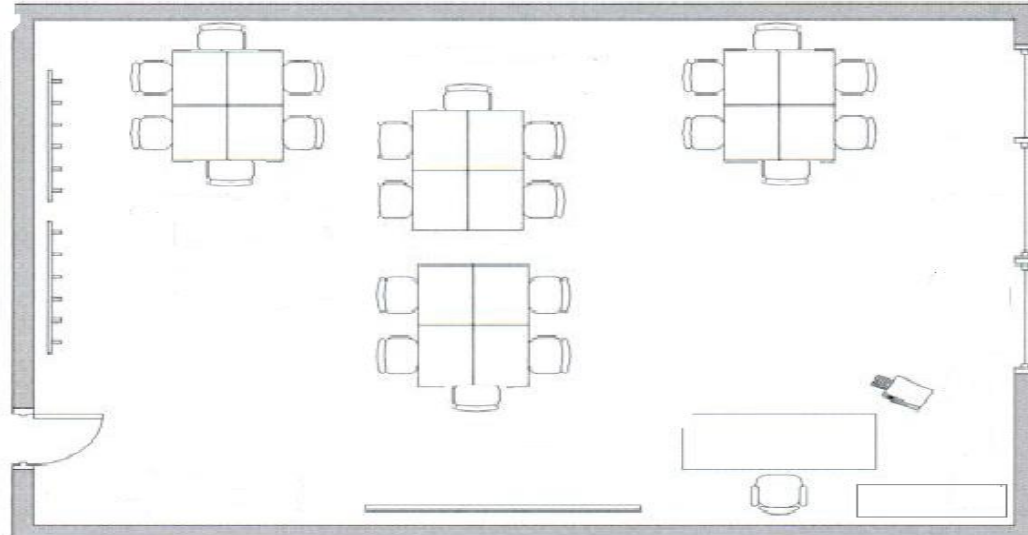
Uygulama, Adıyaman ilinde yer alan özel bir okulun 4-A sınıflarında öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bu okullarda gerçekleştirilmesine ilişkin kararın verilmesinin ardından Adıyaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvurulmuş ve yazılı izin alınmıştır. İzin belgesi Ek A'da verilmiştir. Bu okulun seçilmesinin nedeni okul yönetiminin ve 4-A sınıfı öğretmenin uygulamaya yönelik olumlu bakış açısına sahip olmalarıdır. Bunun yanı sıra sınıfların ve okulun teknolojik donanım açısından uygun olması da okulların seçimini etkileyen diğer bir etmendir. Araştırmanın gerçekleştirildiği okullar Adıyaman il merkezinde orta sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin yaşadığı bir semtte bulunmaktadır.

Araştırmanın gerçekleştirildiği okulda bir bilgisayar odası bir de teknoloji sınıfı bulunmaktadır. Ancak öğrenciler, fen bilimleri dersinde bu sınıfları kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. 4/A sınıfı okulun ikinci katında yer almaktadır. Sınıf koridorun sağ tarafında baştan ikinci sıra yer almaktadır. Sınıfın içerisinde 22 adet öğrenci masası ve sandalyesi, öğretmen masası ve sandalyesi, 22 adet öğrenci kitap dolabı, iki öğretmen kitap dolabı, yazı tahtası, askılıklar, çöp kutusu, öğrencilerin çalışmalarının sergilenebileceği panolar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra uygulamanın gerçekleştiği teknolojik donanım olarak sınıfta bir adet bilgisayarın yerleştirildiği masa, öğretmen masasının üstündeki tavana monte edilmiş projeksiyon cihazı ve perde bulunmaktadır. Uygulama öncesinde öğrencilerin oturma düzeni geleneksel düzende birbirlerinin sadece enselerini görebilecekleri biçimde düzenlenmiştir. Uygulama öncesi yerleşim düzeni Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Uygulama Öncesi Sınıfın Yerleşim Düzeni

Ancak araştırmacı uygulamada grup çalışması yapacağından dolayı ilk dersin ardından bu durumu değiştirmek için sınıfın da grup çalışması için küçük olması nedeniyle grup çalışmasına daha uygun olduğu düşünülen teknoloji sınıfında uygulamanın yapılmasına karar verilmiştir. Uygulamanın yapıldığı sınıfın yerleşim düzeni Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Uygulamanın Yapıldığı Sınıfın Yerleşim Düzeni

Katılımcılar

Bu araştırmaya, 2014-2015 öğretim yılı güz döneminde Adıyaman il merkezinde yer alan iki özel okulda öğrenim gören 4. sınıftaki öğrenciler katılmıştır. Araştırmada 4. sınıflar arasında kura çekilmiş, çekilen kura sonucunda deney grubu ve kontrol grubu belirlenmiştir. Deney grubu olan 4-A sınıfında 22, kontrol grubu olan 4-A sınıfında yine 22 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmanın dördüncü sınıf düzeyinde yapılmasının nedeni, öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyleri dikkate alındığında, ilkokul programlarında ortak beceriler olarak ifade edilen eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim içinde çalışabilme gibi alanyazında 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen becerileri kazanabilme açısından bu sınıf düzeyinin uygun olmasıdır.

Araştırmanın nitel verilerinin toplanacağı katılımcıların seçiminde ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada öğrencilerin seçiminde, öğrencilerin 4. sınıf ve orta sosyo-ekonomik düzeyde bir okulun öğrencisi olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın gerçekleştirildiği deney gurubundaki okulun seçilmesinin bir diğer nedeni ise, okul yönetimi ve öğretmenlerinin bilimsel araştırmalara ilgi duyması, bu yolla araştırma için uygun koşulların kolaylıkla sağlanabileceği düşüncesidir.

Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde kullanılan diğer ölçütlerden biri olan “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” nin öğrencilere uygulanması ile elde edilen verilerin analizi sonucunda, grupların ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmadığından denk oldukları kabul edilmiştir (Tablo 19).

Araştırmada, deney grubunda uygulama öncesinde yapılan gözlem sonrasında “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” ölçeğinden aldıkları puanlara dayalı olarak belirlenen öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler sonucunda elde edilen verilere göre dört düşük düzeyde, üç orta düzeyde ve iki yüksek düzeyde olmak üzere toplam dokuz odak öğrenci belirlenmiştir. Odak öğrencilerin sayısı, sınıf mevcudu ve öğrencilerin ölçekten aldıkları puan ortalamaları dikkate alınarak belirlenmiştir. Odak öğrencilerin gerçek isimleri, kodlanarak verilmiştir. Odak öğrencilere ilişkin ayrıntılı açıklama ve görüşler aşağıda verilmiştir.

Esra, ölçekten aldığı en yüksek puanla araştırmacının ilgisini çekmiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede bilgisayarı ve interneti etkin kullandığı, araştırma yapmayı sevdiği, çok kitap okuduğunu ifade etmiştir. İleride yazar olmak istediğini söyleyen öğrenci, küçük küçük denemelerinin olduğunu da ifade etmiştir. Bu anlamda yüksek düzeyde bulunan odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Aras, annesi ve babası eğitimci olan iki çocuklu bir ailenin büyük çocuğudur. Teknolojiye özellikle de bilgisayara çok meraklı olan öğrenci, boş zamanlarını çoğunlukla bilgisayarla uğraşarak geçirdiğini belirtmiştir. Merak ettiği konuları araştırmaktan hoşlandığını söylemiş; ancak belirli bir internet adresi ya da kaynak verememiştir. İletişimi kuvvetli olan öğrenci sınıfa bu sene gelmesine rağmen öğretmenin ifadesiyle sınıfa kısa sürede uyum sağladığı belirlenmiştir. Bu anlamda yüksek düzeyde bulunan odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Beren, iki çocuklu bir ailenin küçük çocuğudur. Babası öğretmen ve annesi ev hanımı olan Beren, görüşmelerde her konuda önce babasından yardım aldığını dile getirmiştir. Uygulanan ölçekten aldığı puanlar ve görüşmelerde işbirliği içinde çalışma konusunda tek başına çalışmayı tercih ettiği, arkadaşlarıyla paylaşımdan çok hoşlanmadığı ve öğretmenin anlattıkları ya da tek bir kaynaktan okuduklarına inanan bir öğrenci profili ortaya koymuştur. Ancak bunun yanın sıra planlı çalışmaya özen gösterme gibi konularda da titiz davrandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu anlamda Beren orta düzeyde odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Irmak, sınıfın özgüveni yüksek, kendini ifade etmede etkili ve akademik başarısı yüksek öğrencilerinden biridir. Ailenin tek çocuğu olan Irmak, paylaşma anlamında paylaşımcı olduğunu söylese de verdiği cevaplarda herşeyi kendisinin yapmak istediği, verilen görevlerde kimseye güvenmeden kendisinin her işi üstlenebileceği gibi hem işbirliği hem de iletişim anlamında sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Bu anlamda ölçekten aldığı puan da göz önüne alınarak orta düzeyde bulunan odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Eda, Bilim Çocuk Dergisini her ay annesinin aldığını ancak çok fazla okuyamadığını ilgisini çok çekmediğini ifade etti. Yalnızca derginin resimlerine baktığını ayrıca eğer derste gördükleri konu ile ilgiliyse okuduğunu belirtti. Merak ettiği konuları araştırdığını; ancak çok fazla merak ettiği şeyin de olmadığını belirtmiştir. Sınıfta kendini lider durumda gören, her istediğinin arkadaşlarınca da kabul edilmesini

bekleyen öğrenci ailenin tek çocuğudur ve anne babası mühendistir. Öğrencinin ölçekten aldığı puan ve görüşmelerden elde edilen verilere göre orta düzeyde odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Berk, ölçekten en düşük puanlardan birini alan öğrencidir. Araştırma yapmak için babasından yardım istediğini kendisinin yapmadığını söylemiştir. Teknolojiye ve bilgisayara merak etse de bu konuda çok fazla bilgisinin olmadığını, etkili kullanmadığını ifade etmiştir. Arkadaşlarıyla iletişimde sorunlar olduğu sınıf gözlemleriyle belirlenen öğrenci, görüşmeler sırasında birçok arkadaşıyla sorunlar yaşadığından bahsetmiştir. Ürün oluşturma anlamında el becerisine güvenen öğrenci, ancak el becerisini derslerde gösterebilecek bir ürün yapamadığını, derslerde sadece resim vb. işlerle uğraştıklarını söylemiştir.

Baha, ölçekten en düşük puanı almakla birlikte görüşmelerde sahip olması gereken becerileri yeterince edinemediği düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Babası öğretmen, annesi ev hanımı olan öğrenci, ders çıkışı sürekli etüdlere kalarak okulda ödevlerini yaptığını evde çok fazla çalışmadığını ya da çalışmadığını belirtmiştir. Çok fazla arkadaşının olmadığı sınıfta sadece birkaç arkadaşıyla çok iyi anlaştığını, merak ettiği konuları babasına sorduğunu ve daha fazla detaya ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Bu anlamda düşük düzeyde odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Yasin, sessiz, ancak konuştuğunda etkili ve kendisini güzel ifade edebilen bir öğrencidir. Görüşmede, tek başına bir ürün ortaya çıkarma konusunda kendisine güvenemeyen, ancak grup çalışmasında grupta anlaşabileceği arkadaşları olursa güzel ürünler oluşturabileceğini belirtmiştir. Çok fazla araştırma yapmadığını, sadece öğretmen eğer araştırma ödevi verirse o zaman sadece araştırdığını onun da çok sık olmadığını söylemiştir. Ölçekten aldığı puan ve görüşmelerde verdiği cevaplardan öğrenci, düşük düzeyde odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

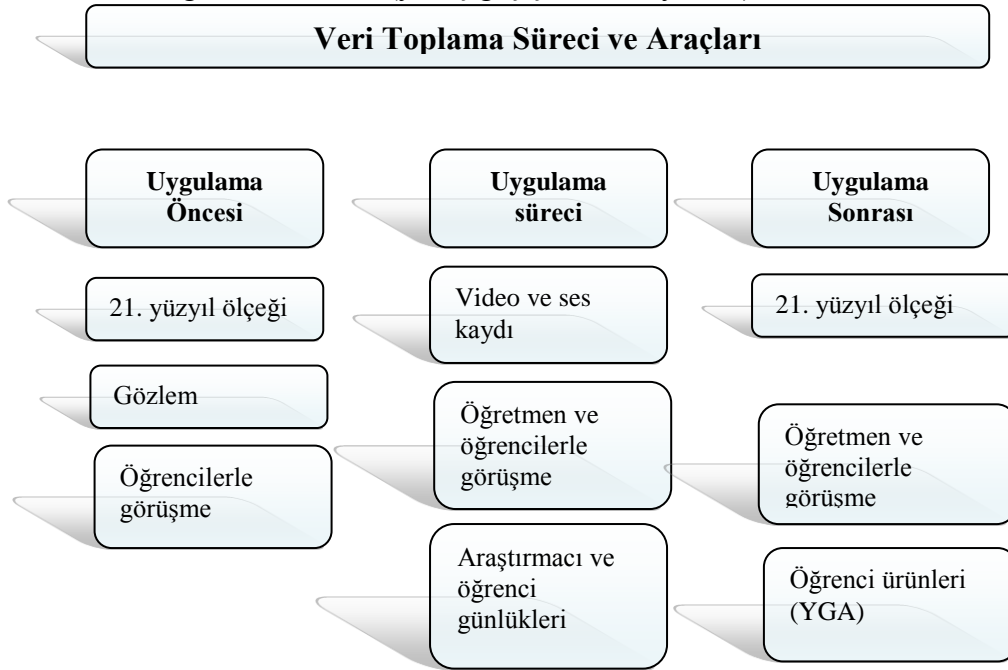
Mehmet, ölçekten aldığı puan, sınıf gözlemi ve görüşmelerden elde edilen verilere dayanarak düşük düzeyde bu becerilere sahiptir. Öğrenci merak ettiği şeyleri çok fazla düşünmediğini hatta eğer sınıfta kafasını kurcalayan şeyler olursa sınıftan çıkmak için izin istediğini söylemiştir. Sınıfta sürekli hareketli ve derse katılımı zayıf ve arkadaşlarına iletişimi birkaç kişiyle sınırlı olan öğrenci bir ürün ortaya koyma anlamında çok fazla çalışma yapmadıklarını ifade etmiştir. Bu anlamda düşük düzeyde odak öğrenci olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın kuramsal temeli, yerli ve yabancı kaynakların taranması ve konu uzmanlarının görüşlerinin alınması yolu ile oluşturulmuştur. Araştırma probleminin çözümüne yönelik olarak, öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri düzeylerinin belirlenebilmesi için ölçek hazırlanmıştır. Ayrıca, süreçte kullanılmak üzere yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasını içine alan ders planları, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişimlerinin belirlenebilmesi için, gözlem formu ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları oluşturulmuştur.

Gömülü deneysel desende tasarlanan araştırmada, araştırma sorularına yanıt bulmak amacıyla gereksinim duyulan veriler aşağıdaki araçlarla toplanmış ve veri toplama süreci Şekil 7’de açıklanmıştır:

- Araştırmacı ve öğrenci günlüğü
- Yarı yapılandırılmış görüşmeler
- Video ve ses kayıtları
- 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği
- Öğrenci ürünleri (yavaş geçişli animasyonlar)



Şekil 7. Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Araştırmacı Gnlg

Günlükler bireysel gözlemlere, duygulara, tepkilere, yorumlara ve açıklamalara ulaşmada yararlanılan kaynaklardandır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmacı gnlg, araştırma boyunca takip edilen süreçlerden oluşan bir günlüktür.

Araştırmacıya yeni sorular oluşturma, yansıtıcı değerlendirmelerde bulunma, konu hakkında detaylı ve geçerli bilgiler sağlamanın yanı sıra, araştırmacının gelecekteki derslerinde yapacağı değişiklikler için rehber olarak kullanılabilceği faydalı bir araçtır (Altrichter ve diğerleri, 2008). Araştırmacı her ders sonunda oğretim süreci ve bu süreçte karşılaşılan sorunlara iliskin yansıtıcı günlükler tutmuştur. Bunun yanı sıra oğrenciler de becerilere dönük olumlu ya da olumsuz gözlemlerini yansıtan günlükler tutmuştur.

Oğrenci Gnlg

Oğrencinin ilgi ve gereksinimlerine bir pencere aan oğrenci günlükleri, oğretmenin oğrencinin oğrenmelerindeki gelişim sürecini izleyip anlamasına yardım ederek onun oğretimle ilgili kararlarını almasına katkı sağlar (Tichenor ve Jewell, 1996). Bu nedenle, oğrenci günlükleri yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının oğrencilerin bakış aışıyla değerlendirilmesi bakımından önemli bir veri kaynağı olarak görülebilir. Bu araştırmada oğrencilerin, süreç boyunca kendi deneyimlerini bir günlük aracılığı ile yansıtmaları istenmiştir. Oğrenci günlüklerine yansıyan düşünceler, bulguların verilmesi aşamasında doğrudan alıntılara yer verilerek kullanılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Yarı yapılandırılmış görüşme soruları uzmanların görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Görüşmelerin yapılabilmesi için öncelikle oğrencilerden ve velilerinden izin alınmıştır. Görüşmeler uygulama öncesi, uygulama sırası ve sonrasında okulun kütüphanesinde oğrencilerle birebir yapılmıştır (Ek-D).

Gözlem

Araştırmada hem uygulama öncesi hem de uygulama sırasında gözlem yapılmıştır. Uygulama öncesinde sınıfı ve oğrencileri tanımak amacıyla gözlem yapılmış, uygulama sırasında ise kamera kullanılarak uygulama süreci gözlemlenmiştir.

Video ve Ses Kayıtları

Fen Bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisinin incelendiği araştırmada süreç, her derste video ve gruplarda ses kayıt cihazı aracılığıyla kaydedilmiştir. Derslerde grup ve sınıf içi etkileşimin, tartışmaların ve öğretim sürecinde gerçekleştiren etkinliklerin daha sonra gözlemlenmesi ve kayıtlarının dökümü ile elde edilen veriler birlikte yorumlanarak raporlaştırılmıştır.

21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği

Alan yazın taraması sonucunda öğrencilere yönelik, 21. yüzyıl becerilerinin öğrenme ve yenilenme boyutunda yer alan “yaratıcılık ve yenilenme”, “eleştirel düşünme ve problem çözme”, “iletişim ve işbirliği” becerilerini içeren “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” ölçeği geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” ölçeğinin geliştirilmesinde altı aşamalı bir süreç izlenmiştir.

Ölçek maddelerin oluşturulması: Bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine ne derece sahip olup olmadıklarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada çok boyutlu bir yaklaşım izlenerek 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme boyutunun tüm aşamaları dikkate alınarak literatür taraması yapılmıştır. İlgili literatür taraması sonucunda incelenen çalışmalardaki ölçek maddeleri de dikkate alınarak öncül maddeler belirlenmiştir.

Uzman görüşüne başvurma: Geliştirilen taslak ölçek 60 maddeden oluşmuştur. Taslak ölçek için beş alan uzmanın görüşleri alınmıştır. Uzmanlar, maddelerin yer aldıkları boyuta uygunluğu, ifadelerin anlaşılabilirliği ve her boyutun altındaki beceriler için yazılan maddelerin, ilgili becerinin tüm özelliklerini yansıtmaması ve ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin düzeyine uygunluğu açısından incelemiştir. İnceleme sonucunda öğrencilerin düzeyi ve ifadelerin anlaşılabilirliği açısından uygun bulunmayan dört ifade tamamen ölçekten kaldırılırken ilgili becerileri tam olarak yansıtmayan beş ifadeye değişiklik yapılmıştır.

Ön deneme aşaması: Ön deneme aşamasında 56 maddeden oluşan ölçeğin cevaplanabilme süresi ile anlaşılabilirliğinin belirlenebilmesi için 30 ilkökul dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmayan iki ifadeye düzeltme yapılmıştır. 56 maddeden oluşan taslak ölçeğe son

biçimi verilmiştir. İzleyen aşamada taslak ölçek öğrencilere uygulanmış, ifadelerin anlaşılabilirliği gibi farklı yönlerden değerlendirilmiştir.

21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeğinin taslak halinin uygulanması için Adıyaman ilindeki okullardan örneklem alma yoluna gidilmiştir. Araştırmada ölçeğin geliştirilmesinde olasılığa dayalı örnekleme tekniklerinden tabakalı örnekleme kullanılmıştır. Tabakalı örneklemede araştırmanın problemi üzerine etkili olabileceği düşünülen bir değişkene göre homojen alt tabakaların belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen tabakalardan sonra ise bir liste oluşturulmakta ve bu listelerden basit yansız örnekleme yöntemi uygulanmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2010). Tabakalı örnekleme, katılımcıların belli özellikleri dikkate alınarak evreni temsil edecek biçimde seçilmesidir. Seçilen bu özellikler evreni temsil edici alt tabakalar anlamındadır (Ekiz, 2009). Her alt tabakadan örneklem alınırken basit yansız örneklem alma yoluna gidilmektedir (Balcı, 2010). Bu araştırmada da öncelikle Adıyaman il merkezinde bulunan okullar sosyo-ekonomik düzeylerine göre tabakalara ayrılmıştır. Daha sonra her tabakadan basit yansız örnekleme yoluyla okullar seçilmiştir. Buna göre seçilen okullardan 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi için 632 dördüncü sınıf öğrencisine ulaşılmıştır.

Yapı geçerliliği tespit aşaması: Ölçeğin yapı geçerliliğini belirleyebilmek için elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi araştırmacılar tarafından belirlenen maddeler arasından aynı yapıyı ya da niteliği ölçen maddelerin belirlenerek gruplanması ve az sayıdaki bu anlamlı üst yapılarla (faktörlere) ölçmenin açıklanmasını amaçlayan bir analiz tekniğidir (Büyüköztürk, 2007). Ölçeğin yapı geçerliğinin sağlanması amacıyla açımlayıcı sonrasında da doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Verilerin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi: Faktör analizi, birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek kavramsal olarak anlamlı daha az sayıda yeni değişken (faktörler, boyutlar) bulmayı/ keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir (Büyüköztürk, 2007). Çalışmada öncelikle Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) için verilerin uygunluğu kontrol edilmiştir. Bunun için ölçme aracındaki eksik veriler, ters maddeler, veri setinin normalliği, maddeler arasındaki ilişkiler, örneklem sayısı ve örneklem uygunluğu KMO and Bartlett's sphericity testi dikkate alınarak verilerin uygunluğu kontrol edilmiştir (Büyüköztürk,

2007; Field, 2009; Tabachnick ve Fidell, 2007). Ölçekte olumsuz ifadelerin yer aldığı 19, 23, 26, 28, 41, 42, 45, 53. maddeler de ters kodlanmıştır. Yapılan çalışmada, Bartlett testi anlamlı ($p < 0.05$) ve KMO değerinin 0.50'den büyük olduğu tespit edilmiştir (KMO= .943). Bu durum örneklemin çoklu normallik varsayımını karşılamada yeterli olduğunu göstermektedir. İlgili literatürlere göre KMO değeri 0.60 orta, 0.70 iyi, 0.80 çok iyi, 0.90 mükemmel olarak kabul edilmektedir (Sharma 1996, Bryman ve Cramer, 1999; Şeker, Deniz ve Görgeç, 2004). Tablo 11'de Bartlett testi ve KMO değeri sunulmuştur.

Tablo 11.

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örnekleme Ölçüm ve Bartlett's Test Sonuçları

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)	0,943		
Barlett Testi Yaklaşık Ki-Kare Değeri	11459,213	Sd=1540	p= 0.00*

Tablo 11'de görüldüğü üzere KMO katsayısının. 943 çıkması örneklem büyüklüğünün mükemmel olduğunu ve Bartlett testi sonucunun ölçek maddeleri arasındaki korelasyonun varlığını ortaya koyması ve elde edilen verilerin açımlayıcı faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesi: Araştırmaya katılan 632 öğrenciden 23'ünün doldurduğu formlar eksik doldurma, birden çok seçeneği işaretleme gibi nedenlerden dolayı değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirmeye alınmayan öğrenciler araştırma kapsamından çıkarılarak 609 öğrencinin yanıtları değerlendirilmiştir. Araştırmada ilk 304 öğrencinin verileri üzerinden AFA, ikinci 305 kişilik veri seti üzerinden Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Worthington ve Whittaker (2006) 'e göre AFA ve DFA farklı örneklemelerde gerçekleştirilmesi gerekir. Bu nedenle 609 öğrenci iki gruba yansız olarak bölünerek bir grupta AFA, bir grupta DFA analizi gerçekleştirilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizine (AFA) yönelik bulgular: AFA'da Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri kullanılarak örneklemin yeterliliği ve Bartlett'in Küresellik değeri kullanılarak verilerin faktör analizine uygunluğu incelenmiştir. Verilerin KMO katsayısının. 943, Barlett Sphericity testi χ^2 değerinin ise 11459,213 ($p < .05$) olarak anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir.

İlk yapılan AFA analizi sonucunda 56 madde, sekiz faktör altında toplam varyansın % 62.708'ini açıklayacak biçimde toplanmıştır. Maddelerin faktör yüklerini belirlenmesinde en az .30 değeri kabul edilmiştir (Pallant, 2001). Bu noktada birden fazla faktör altında almış olduğu faktör yük değerleri arasında en az .10 düzeyinde bir farklılığın olmadığı yani binişik maddeler ve ölçek için daha az gerekli olanlardan başlanarak sırasıyla maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Pallant (2001) ortak varyans (communulaties) tablosunda, .30'un altındaki değerlerin kendi faktörü içerisinde diğer maddelerle uyumlu olmadığını ifade etmektedir. Bu doğrultuda ortak varyans tablosu her madde çıkarımında kontrol edilmiş, fakat hiçbir aşamada .30'un altında değer bulunmamıştır.

Ölçek son olarak üç faktör altında toplanarak 39 maddeden oluşmuştur. İzleyen adımda bir faktörde birbiriyle yüksek ilişki gösteren maddeleri bir araya toplamak amacıyla Varimax Dik Döndürme tekniğinin kullanılması uygun görülmüştür (Büyüköztürk, 2007; Kalaycı,2005). Ölçeğin madde analiz çözümlemesi, Varimax Dik Döndürme tekniği ile yapılan döndürme işlemi sonucu da ölçeğin üç boyutlu olduğuna ilişkin bulguları desteklemektedir. Üç faktör altında toplanan maddelerle ölçeğin açıkladığı varyans toplamı %61,302 olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda ölçeğin güvenilirlik katsayısı Cronbach α =.955 olarak belirlenmiştir. Tüm bu veriler ışığında ölçeğin döndürülmüş faktör yükleri, faktörlerin açıkladıkları varyans bilgileri ve güvenilirlikleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinin Faktör Yük Değerleri ve Ortak Faktör Varyansı

	Maddeler	Ortak Faktör Varyansı	Döndürülmüş faktör yük değeri		
			Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
Yaratıcılık ve Yenilenme	Md 5	0,522	0,561		
	Md7	0,747	0,614		
	Md8	0,679	0,582		
	Md9	0,539	0,535		
	Md11	0,540	0,658		
	Md12	0,620	0,727		
	Md13	0,380	0,606		
	Md14	0,513	0,681		
	Md18	0,707	0,807		
	Md20	0,667	0,791		
	Md36	0,530	0,692		
	Md38	0,564	0,742		
	Md39	0,638	0,771		
	Md40	0,687	0,807		
	Md43	0,609	0,754		
	Md44	0,658	0,794		
	Md45	0,536	0,681		
Md46	0,513	0,691			
Md47	0,671	0,793			
Md55	0,539	0,670			
Eleştirel Düşünme .Prob . Çözme	Md3	0,452		0,501	
	Md4	0,635		0,612	
	Md21	0,762		0,871	
	Md23	0,431		0,653	
	Md25	0,712		0,834	
	Md27	0,630		0,783	
	Md29	0,599		0,754	
	Md30	0,806		0,892	
	Md31	0,456		0,666	
	Md32	0,690		0,828	
	Md33	0,750		0,860	
Md34	0,755		0,861		
İşbirliği ve İletişim	Md48	0,669			0,773
	Md49	0,704			0,760
	Md50	0,692			0,801
	Md51	0,653			0,774
	Md52	0,619			0,745
	Md53	0,381			0,600
	Md54	0,650			0,786
	Açıklanan toplam varyans %	61,302	%27,730	%21,819	%11,754
	Cronbach alpha α=.955		α=.958	α=.943	α=.896

Bir maddenin bir faktör altında gösterilmesi için faktör yük değerinin en az .30 olması gerekmektedir (Pallant, 2001). Birinci boyut faktör yükü. 53 ile .80 arasında

değişen 20 maddeden; ikinci boyut faktör yükü .50 ile .89 arasında değişen 12 maddeden; üçüncü boyut faktör yükü ise .60 ile .80 arasında değişen 7 maddeden oluşmaktadır. Tüm faktörlerin toplam varyansın % 61.30'unu açıkladığı görülmektedir. Birinci faktör toplam varyansın %27.73'ünü açıklamakta olup alanyazın da dikkate alınarak “yaratıcılık ve yenilenme” olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktör toplam varyansın %21.81'ini açıklamakta olup “eleştirel düşünme ve problem çözme” olarak isimlendirilmiştir. Üçüncü faktör toplam varyansın %11.75'ini açıklamakta olup “işbirliği ve iletişim” olarak isimlendirilmiştir.

Analiz sonucunda üç madde hariç diğer tüm maddelerin planlanan boyut altında olduğu görülmüştür. İki maddenin (Md38 ve Md44) planlama aşamasında *eleştirel düşünme ve problem çözme* altında yazılmasına karşı, AFA sonuçlarına göre *yaratıcılık ve yenilenme* boyutu altında çıkmıştır. Bir madde (Md 9) planlama aşamasında *işbirliği ve iletişim* altında yazılmasına karşı, AFA sonuçlarına göre *eleştirel düşünme ve problem çözme* boyutu altında çıkmıştır. Bu duruma ilişkin uzman görüşleri alındığında bu üç maddenin de AFA sonuçlarında belirlenen faktörler altında da olabileceği ortak görüşüne varılmıştır. Aynı çalışma grubu üzerinde ölçeğin alt boyutları arasında ilişki sorgulanmıştır. Alt boyutlar arasında korelasyon katsayıları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Ölçeği Oluşturan Faktörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

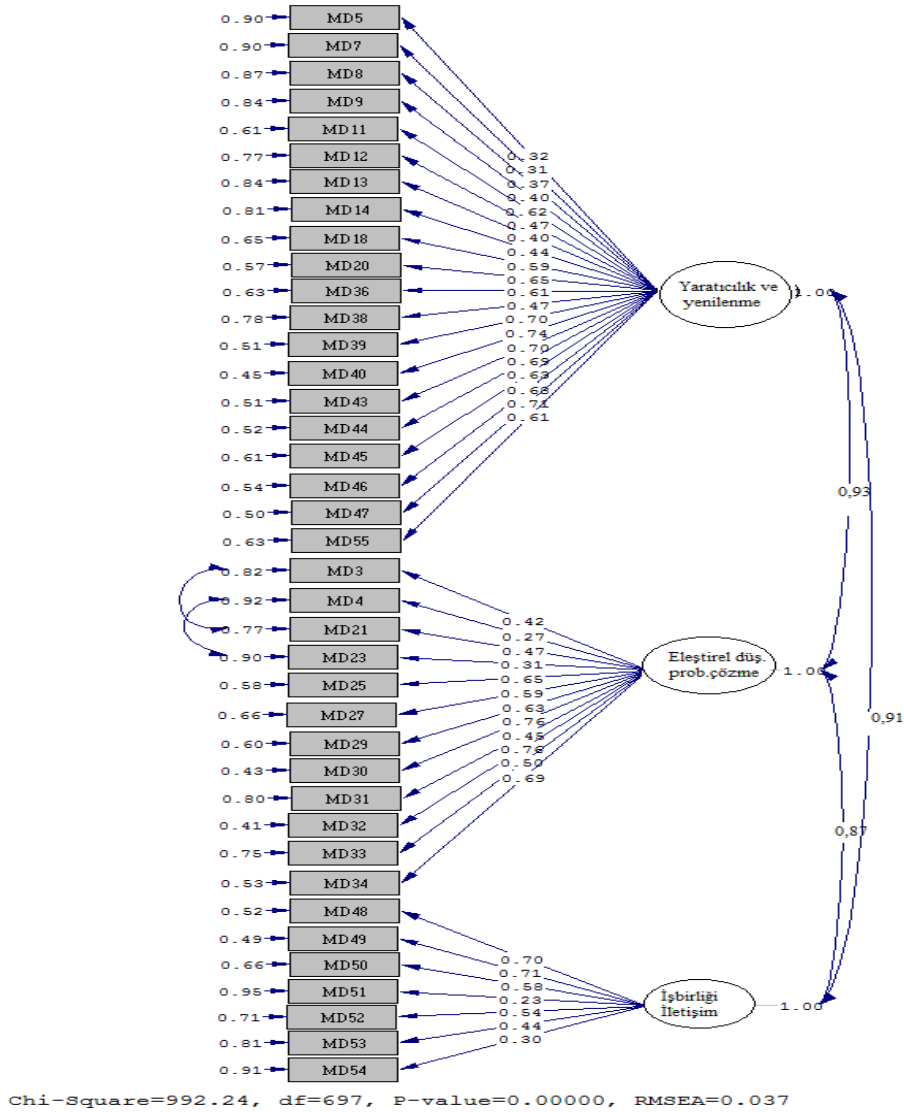
Faktörler	Yaratıcılık ve Yenilenme	ve Eleş. Düş. ve Prob.Çözm.	ve İşbirliği ve İletişim
Yaratıcılık ve Yenilenme	1.00	.454**	.493**
Eleş. Düş. ve Prob.Çözm.		1.00	.142*
İşbirliği ve İletişim			1.00

** $p < 0.01$ * $p < 0.05$

Tablo 13 incelendiğinde ölçeğin alt boyutları arasındaki korelasyonların .14 ile .49 arasında değiştiği ve .01 ve .05 düzeylerinde anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmektedir. Açımlyıcı faktör analizi sonrasında ortaya çıkan modelin, yapı geçerliğini değerlendirmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır (Kline, 2011).

Doğrulayıcı faktör analizine (DFA) yönelik bulgular: İkinci çalışma grubundan toplanan verilerin AFA sonucunda elde edilen 39 madde ve üç faktörden oluşan yapıyı doğrulayıp doğrulamadığını test etmek için DFA uygulanmıştır. Üç faktörden oluşan yapıya ilişkin olarak gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizinde model üzerinde hiçbir

modifikasyon yapılmadan önce ulaşılan uyum iyiliği indeksleri şöyledir: [$\chi^2/sd=1.66$ ($p=.000$); GFI=.84; AGFI=.82; CFI=.98; NFI=.95; NNFI=.98; IFI=.98; RMSEA=.047; SRMR=.051; PNFI=.89 ve PGFI=.75]. Analiz sonucunda ortaya çıkan modifikasyon indekslerinin önerdiği Md3 ve Md21; Md4 ve Md23 maddeleri arasındaki bağlantılar analiz edilmiştir. Kuramsal olarak incelendiğinde bu maddelerin benzer durumları ölçtükleri ve aralarında gizil bir ilişkinin kabul edilebilir olacağı görüldüğünden modifikasyon önerisi dikkate alınmıştır. DFA sonrasında elde edilen Path diyagramı Şekil 8' deki gibidir.



Şekil 8. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Modifikasyon sonucunda modele ilişkin uyum indeksleri Tablo 14’te gösterilmiştir. Tablo 14’teki uyum indekslerine ilişkin mükemmel ve kabul edilebilir uyum ölçütleri, DFA’dan elde edilen üç faktörlü modelin uyum düzeyinin yeterli olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmada ($\chi^2/df=1.42$) olarak bulunmuştur. Bu oranın iki veya altında olması, modelin iyi bir model olduğu, beş veya daha altında bir değer olması ise modelin kabul edilebilir uyum iyiliğine sahip olduğunu göstermektedir (Şimşek, 2007). Bu bakımdan elde edilen değer, modelin iyi bir model olduğunun göstergesidir. Buna ek olarak GFI (Goodness of Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), CFI (Comperative Fit Index), Normed Fit Index (NFI, Non-Normed Fit Index (NNFI), Incremental Fit Index (IFI) RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) ve SRMR (Standardized Root Mean Square Residual), Parsimony Normed Fit Index (PNFI) ve Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) uyum indekslerinin değer aralıkları Brown (2009), Hu ve Bentler (1999), Jöreskog ve Sörbom (2000), Kline (2011), Raykov ve Marcoulides (2006), Tabachnick ve Fidell (2007), Thompson (2004), kaynaklarına göre referans alınmış ve modeldeki son uyum değerleriyle birlikte Tablo 14’ te verilmiştir.

Tablo 14.

Araştırmada İncelenen Uyum İstatistikleri Değer Aralıkları ve Modelin Değerleri

İncelenen Uyum İndeksleri	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri	Elde Edilen Uyum İndeksleri	Sonuç
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 3$	1.42	Mükemmel Uyum
GFI	$.90 \leq GFI \leq 1.00$	$.85 \leq GFI \leq .90$	.86	Kabul Edilebilir uyum
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.80 \leq AGFI \leq .90$	.84	Kabul Edilebilir uyum
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.99	Mükemmel Uyum
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$	.96	Mükemmel uyum
NNFI	$.95 \leq NNFI \leq 1.00$	$.90 \leq NNFI \leq .95$	.99	Mükemmel uyum
IFI	$.95 \leq IFI \leq 1.00$	$.90 \leq IFI \leq .95$	.99	Mükemmel uyum
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.037	Mükemmel uyum
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.053	Kabul Edilebilir uyum
PNFI	$.95 \leq PNFI \leq 1.00$	$.50 \leq PNFI \leq .95$	.89	Kabul Edilebilir uyum
PGFI	$.95 \leq PGFI \leq 1.00$	$.50 \leq PGFI \leq .95$	.73	Kabul Edilebilir uyum

$$\chi^2=992.24 \quad sd=697$$

DFA sonucu elde edilen üç faktörlü modele ilişkin *t*-testi değerleri ise Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15.

Ölçeğe ilişkin DFA'dan Elde Edilen t-testi Değerleri

Madde No	t	Madde No	t	Madde No	t
Md3	7.48	Md23	5.42	Md43	13.73
Md4	4.76	Md25	12.44	Md44	13.54
Md5	5.62	Md27	11.00	Md45	11.91
Md7	5.47	Md29	12.01	Md46	13.27
Md8	6.4	Md30	15.33	Md47	13.93
Md9	7.14	Md31	8.06	Md48	13.50
Md11	11.80	Md32	15.56	Md49	13.93
Md12	8.56	Md33	9.06	Md50	10.82
Md13	7.13	Md34	13.43	Md51	3.98
Md14	7.88	Md36	11.53	Md52	9.82
Md18	11.12	Md38	8.52	Md53	7.87
Md20	12.58	Md39	13.72	Md54	5.20
Md21	8.59	Md40	14.93	Md55	11.53

Tablo 15'te yer alan bulgular incelendiğinde; *t*-testi değerlerinin yaratıcılık ve yenilenme alt ölçeği için 5.47 ile 13.93 arasında, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi alt ölçeği için 4.76 ile 13.43 arasında, işbirliği ve iletişim alt ölçeği için ise 3.98 ile 13.93 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hesaplanan *t* değerlerinin 1.96'dan büyük olması .05 düzeyinde; 2.58'den büyük olması ise .01 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir (Jöreskog ve Sörbom, 2000; Kline, 2011). Buna göre, DFA'da elde edilen tüm *t* değerlerinin .01 düzeyinde anlamlı olduğu saptanmıştır. Anlamlı olmayan *t* değerleri, söz konusu *t* değerlerine ilişkin maddelerin modelden çıkarılması gerektiğine işaret etmekte veya araştırmadaki katılımcı sayısının faktör analizi için yetersiz olduğunun göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Byrne, 2010). Dolayısıyla, DFA sonucunda elde edilen *t* değerleri, araştırmadaki katılımcı sayısının faktör analizi için yeterli olduğunu doğrulamakta ve modelden çıkarılması gereken madde bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Güvenilirlik hesaplama aşaması: Eğitim araştırmalarında kullanılan ölçeklerin temel problemlerinin başında güvenilirliğinin sağlanıp sağlanmadığı gelmektedir. Bu aşamada, ölçek güvenilirliğini test etmek amacıyla maddelerin madde-toplam test puanı korelasyonu ve Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı değeri hesaplanarak incelenmiştir. Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı değeri, ölçeğin test puanları arasındaki iç tutarlılığının bir ölçüsüdür ve 0.70 üzeri değerler test güvenilirliği için yeterli kabul edilmektedir. Madde-toplam test puanı korelasyonu ise madde puanı ile test maddeleri toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklamada kullanılır. Madde-toplam test puanı

korelasyonunun yüksek ve pozitif çıkması ölçeğin iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007). Gerçekleştirilen analizler sonucunda ölçeğe 39 madde ile son şekli verilmiştir (Ek-E). Ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçmek istediği özelliği ölçüp ölçmediği ve ölçtükleri özellik açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduklarının belirlenmesi amacıyla ilk olarak madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. İkinci olarak ise toplam puana göre üst %27 ve alt %27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığı için *t*-testi kullanılmıştır. Ayrıca ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısına bakılmıştır. Ölçek maddelerinin, madde puanları arasındaki farkın anlamlılığı Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.

Ölçeğin Madde Analizi %27'lik Üst ve Alt Gruplar (n=82) için t Değerleri

Madde No	Gruplar	Ortalama	SS	df	t
Md 5	Alt Grup	1.36	.48	162	26.711*
	Üst Grup	2.93	.24		
Md7	Alt Grup	1.24	.00	162	36.804*
	Üst Grup	3.00	.43		
Md8	Alt Grup	1.35	.48	162	30.991*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md9	Alt Grup	2.76	.49	162	18.572*
	Üst Grup	1.42	.42		
Md11	Alt Grup	1.43	.49	162	28.309*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md12	Alt Grup	1.13	.34	162	49.273*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md13	Alt Grup	1.03	.24	162	22.931*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md14	Alt Grup	1.39	.49	162	29.700*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md18	Alt Grup	1.34	.47	162	31.478*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md20	Alt Grup	1.41	.49	162	28.962*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md36	Alt Grup	1.40	.49	162	29.320*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md38	Alt Grup	1.43	.49	162	28.309*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md39	Alt Grup	1.40	.49	162	29.320*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md40	Alt Grup	1.40	.49	162	29.320*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md43	Alt Grup	1.52	.50	162	26.593*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md44	Alt Grup	1.41	.49	162	28.962*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md45	Alt Grup	1.35	.48	162	30.991*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md46	Alt Grup	1.41	.49	162	28.962*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md47	Alt Grup	1.35	.48	162	30.991*

	Üst Grup	3.00	.00		
Md55	Alt Grup	1.25	.43	162	35.956*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md3	Alt Grup	1.37	.48	162	24.711*
	Üst Grup	2.91	.28		
Md4	Alt Grup	1.36	.48	162	30.534*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md21	Alt Grup	1.00	.00	162	38.714*
	Üst Grup	2.78	.41		
Md23	Alt Grup	1.00	.00	162	27.228*
	Üst Grup	2.51	.50		
Md25	Alt Grup	1.00	.00	162	36.804*
	Üst Grup	2.75	.43		
Md27	Alt Grup	1.00	.00	162	31.996*
	Üst Grup	2.67	.47		
Md29	Alt Grup	1.00	.00	162	28.309*
	Üst Grup	2.56	.49		
Md30	Alt Grup	1.00	.00	162	45.376*
	Üst Grup	2.84	.36		
Md31	Alt Grup	1.00	.00	162	28.309*
	Üst Grup	2.56	.49		
Md32	Alt Grup	1.00	.00	162	31.478*
	Üst Grup	2.65	.47		
Md33	Alt Grup	1.00	.00	162	39.800*
	Üst Grup	2.79	.40		
Md34	Alt Grup	1.00	.00	162	43.754*
	Üst Grup	2.82	.37		
Md48	Alt Grup	1.00	.24	162	24.133*
	Üst Grup	3.00	.12		
Md49	Alt Grup	1.00	.40	162	26.452*
	Üst Grup	3.00	.21		
Md50	Alt Grup	1.13	.34	162	49.273*
	Üst Grup	3.00	.00		
Md51	Alt Grup	1.03	.18	162	50.209*
	Üst Grup	2.91	.28		
Md52	Alt Grup	1.00	.26	162	36.120*
	Üst Grup	3.00	.16		
Md53	Alt Grup	1.00	.40	162	47.200*
	Üst Grup	2.85	.00		
Md54	Alt Grup	1.00	.24	162	19.782*
	Üst Grup	3.00	.26		

Yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda tüm ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,955 olarak hesaplanmıştır. Ölçek maddelerine ilişkin madde-toplam korelasyonları ve cronbach alpha güvenilirlik katsayıları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17.

Maddelere İlişkin Madde-Toplam Korelasyonları ve Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Faktörler ve Maddeler	Ortalama	Standart Sapma	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu (r)	Madde Çıkarıldığında Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Faktör1: Yaratıcılık ve Yenilenme				
Cronbach alpha α=.958				
Md 5	2.08	.651	.663	.951
Md7	2.12	.721	.786	.950
Md8	2.09	.665	.754	.951
Md9	2.05	.604	.664	.951
Md11	2.21	.692	.700	.951
Md12	2.23	.808	.497	.951
Md13	2.06	.759	.616	.952
Md14	2.11	.660	.724	.951
Md18	2.39	.777	.682	.951
Md20	2.30	.731	.626	.951
Md36	2.21	.705	.590	.951
Md38	2.28	.718	.668	.951
Md39	2.33	.743	.693	.952
Md40	2.36	.750	.638	.951
Md43	2.29	.687	.642	.951
Md44	2.29	.728	.653	.951
Md45	2.32	.760	.586	.951
Md46	2.22	.704	.699	.952
Md47	2.28	.747	.656	.951
Md55	2.28	.784	.663	.951
Faktör2: Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme				
Cronbach alpha α=.953				
Md3	2.08	.644	.612	.951
Md4	2.17	.704	.721	.951
Md21	1.76	.780	.507	.952
Md23	1.64	.714	.381	.953
Md25	1.75	.775	.517	.952
Md27	1.79	.728	.513	.952
Md29	1.72	.713	.537	.952
Md30	1.73	.808	.548	.952
Md31	1.85	.657	.428	.953
Md32	1.79	.726	.477	.952
Md33	1.78	.777	.535	.952
Md34	1.80	.781	.548	.952
Faktör3: İşbirliği ve İletişim				
Cronbach alpha α=.896				
Md48	1.99	.761	.459	.952
Md49	2.00	.778	.562	.953
Md50	2.08	.740	.474	.953
Md51	1.98	.714	.953	.953
Md52	2.01	.801	.952	.952
Md53	1.86	.762	.954	.954
Md54	2.00	.766	.953	.953

Büyüköztürk (2007) 0.70 üzeri değere sahip ölçeğin güvenilirlik katsayılarının yeterli kabul edilebileceğini belirtmektedir. Bununla birlikte Şencan'a (2005) göre bilimsel içerikli çalışmalarda 0.70 ve üzerinde bir katsayı yeterli iken ilgi ve yetenek türü araştırmalarda kullanılacak ölçeklerin en az 0,85 düzeyinde bir güvenilirlik katsayısı aranması gerektiğini belirtmektedir. Faktörler bazında Cronbach alfa katsayılarına bakıldığında Faktör 1 için 0.958, Faktör 2 için 0.943 ve Faktör 3 için 0.896 değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca ölçeğin madde-toplam korelasyonlarının. 381 ile .954 arasında değiştiği dikkate alındığında ölçeğin maddeler bazında da tutarlı bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır .

Madde analizi sonuçlarına göre, yaratıcılık ve yenilenme faktöründe madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde değerler ($r=.49$) ile ($r=.72$) arasında değişmektedir. Eleştirel düşünme ve problem çözme faktöründe madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde değerler ($r=.38$) ile ($r=.72$) arasında değişim göstermektedir. İşbirliği ve İletişim faktöründe ise madde toplam test korelasyonları incelendiğinde değerler ($r=.45$) ile ($r=.95$) arasında değişmektedir. Madde toplam korelasyonlarının. 30 ve daha yüksek olması ölçek maddelerinin geçerliğine bir kanıt olarak kullanılmaktadır (Nunnally ve Bernstein, 1994). Madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde, her bir madde için ($r=.30$)'un üzerindedir. Bu durum, ölçek maddelerinin ölçülmek istenen özelliği ölçme amacına hizmet ettiğini göstermektedir. Her bir maddenin ölçülmek istenen özelliğe sahip olan bireylerle olmayanları ayırt edip etmediği, toplam ölçek puanlarına göre belirlenmiş olan üst %27 (ölçülen özelliğe yüksek düzeyde sahip olduğu varsayılan) ve alt %27 (ölçülen özelliğe düşük düzeyde sahip olduğu veya sahip olmadığı varsayılan) grubun ortalama puanları arasındaki farklar ilişkisiz *t*-testi ile incelenmiştir.

Ölçeğin %27 alt ve üst gruplarının madde puanları arasındaki farklara ilişkin *t* değerlerinin 18.572-50.209 arasında değiştiği ve hepsinin de anlamlı olduğu ($p< .01$) görülmektedir. Maddelerin ortalama puanları 1.00-3.00 arasında değişmektedir. Bu bulguya dayanarak ölçeğin tüm maddelerinin özelliğe sahip olanla olmayana ayırt ettiği; başka bir ifade ile bireyler arası farklılıkları ortaya çıkarabildiği söylenebilir.

Yukarıdaki aşamalar sonucunda elde edilen verilerle ölçekte bulunan bazı maddeler çıkarılarak ölçeğe son şekli verilmiştir. Ölçek araştırmanın başında ve sonunda öğrencilere uygulanarak gelişimleri izlenmiştir.

Denel İşlem

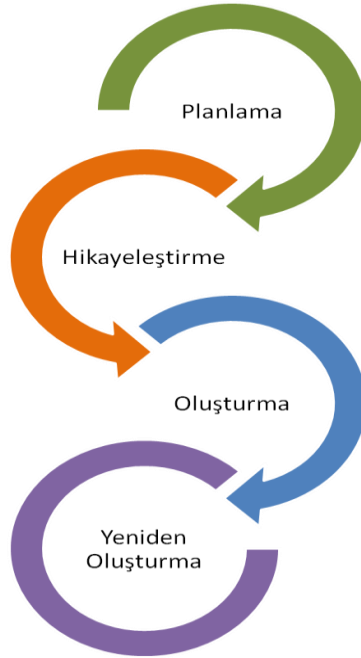
Veri toplama araçları (Ek-D, Ek-E, Ek-F, Ek-H) ve uygulama sırasında kullanılacak ders planları (Ek-G) hazırlandıktan sonra ön uygulamanın ve uygulamanın yapılabilmesi için Adıyaman Millî Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınarak (Ek-A) deney ve kontrol grupları ile ön uygulamanın yapılacağı okul belirlenmiştir.

Araştırmanın gerçek uygulaması gerçekleştirilmeden önce ön uygulama yapılmıştır. Ön uygulama 2014-2015 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılında Adıyaman ilinde yer alan bir okulun 4-B sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Ön uygulama, Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yürütülmüştür. Bu süreçte gerçek uygulamada kullanılacak ölçme araçları test edilmiş, eksikler giderilmiştir. Ön uygulama yaklaşık olarak 18.12.2014 ile 23.01.2015 tarihleri arasında altı hafta sürmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi uygulanmıştır. Ön uygulamada elde edilen nitel veriler makro düzeyde analiz edilerek uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlara yönelik önlemler alınmıştır.

İlkokul Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilen yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması 4. sınıf “Işık ve Ses ” ünitesi ile “Gezeganimiz Dünya” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Her iki ünite de yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasına göre düzenlenmiştir. Yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması 09.02.2015 tarihinde başlamış ve 24.04.2015 tarihinde arasında yaklaşık 11 hafta sürmüştür. Ancak, uygulama öncesinde yaklaşık altı hafta kadar sınıf gözlemlenerek sınıftaki öğrencilerin genel durumu ve sınıf atmosferi hakkında genel bir görüşe sahibi olunmuştur. Öğrencilere araştırmanın kapsamı hakkında bilgi verilerek kendilerinin bu araştırma için katılımcı olarak seçildikleri söylenmiş, öğrenciler araştırma konusunda bilgilendirilmiştir. Daha sonra öğrencilere 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçekten aldıkları puanlar ve araştırmacının daha önce sınıftaki gözlemlerine dayanarak belirlenen düşük, orta ve yüksek beceri düzeylerine sahip olduğu düşünülen öğrencilerle birebir görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler doğrultusunda odak öğrenciler belirlenmiştir. Uygulamanın tanıtılması ve öğrencilerin belirlenmesinden sonra araştırmanın uygulama sürecine geçilmiştir. Uygulama toplamda 11 hafta sürmüş ancak bu sürenin dokuz haftasında toplam 27 ders saati Fen Bilimleri dersi yapılmıştır.

Araştırma sürecinin ilk haftası derste uygulanacak olan yavaş geçişli animasyon uygulamasının öğretimine ayrılmıştır. İki ders saati boyunca öğrencilere animasyonun nasıl oluşturulacağı ile ilgili bilgi verildikten sonra bir ders saati boyunca farklı konularda hazırlanmış olan animasyonlar örnek olarak gösterilmiştir. Bu anlamda öğrenciler de nasıl bir uygulamanın içinde olacakları, neler yapabileceklerine ilişkin ön bilgiye sahip olmuşlardır.

Deney grubunda hazırlanan ders planları doğrultusunda öğrenciler belirlenen konularda her üniteye iki tane yavaş geçişli animasyon oluşturmuşlardır. Öncelikle planlama aşamasında bilgiyi araştırarak yapılandırdıktan sonra hikâyeleştirme aşamasında edindikleri bilgiyi hikâyeye dönüştürmüşlerdir. Hikâye oluşturulduktan sonra oluşturma aşamasında hikâyenin modellerle canlandırma aşamasına geçilmiştir. Modeller oluşturulduktan sonra aynı aşamada fotoğraflandırma işlemi ile modeller hareketlendirilmiştir. En son aşama olan yeniden oluşturma aşamasında öğrenciler animasyonlarının hikâyelerini seslendirerek veya farklı efektler ekleyerek daha farklı bir hale getirmişlerdir. Bu aşamada ürünler, sınıfta öğretmen ve diğer grup üyelerince değerlendirilmiştir. Yavaş geçişli animasyon oluşturma süreci Şekil 9'daki gibidir.



Şekil 9. Yavaş Geçişli Animasyon Oluşturma Süreci

Yavaş geçişli animasyonu oluşturma sürecinin her aşamasında öğrenciler sınıf gözlem formuna göre değerlendirilmişlerdir. Ayrıca her ünite bitiminde belirlenen odak

öğrencilerle sürece ilişkin görüşmeler yapılmıştır. “Işık ve Ses” ünitesi beş hafta “Gezeganimiz Dünya” ünitesi toplamda dokuz hafta süren araştırmada sınıf dört gruba bölünerek uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Gruplar her üniteye iki animasyon oluşturmuştur. Araştırma süresince yapılan tüm uygulamalar araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama tamamlandıktan sonra öğretmen ve öğrencilerin tamamıyla sürece ilişkin görüşmeler yapılmıştır.

Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi ölçeği kullanılmıştır. Araştırma problemlerinin çözümü için elde edilen nicel veriler araştırmanın amaçları doğrultusunda çözümlenmiştir. İstatistiksel çözümlenmeler SPSS (Statistical Package for the Social Science) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çözümlenmelerde araştırmaya katılan öğrencilerin öntest ve son test sonucunda aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Araştırma problemlerinin yanıtlanması amacıyla grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda t testi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan istatistiksel çözümlenmelerde anlamlılık düzeyi 0.01 kabul edilmiştir. Nicel verilerin analizi ile ulaşılan bulgular araştırma problemleriyle ilişkili başlıklar halinde sunulmuştur. Tablolar halinde sunulan bulguların yorumlanması yapılmıştır.

Araştırmada nitel verilerin analizinde ve yorumlanmasında “betimsel analiz” tekniğinden yararlanılmıştır. Betimsel analizde elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir. Gözlenen ya da görüşülen bireylerin görüşlerini yansıtabilmek amacıyla, sık sık doğrudan alıntılar yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmada, uygulama sırasında toplanan veriler düzenli olarak analiz edilmiştir. Uygulamanın sona ermesinin ardından elde edilen tüm veriler tekrar betimsel analiz yoluyla ele alınmış ve tüm araştırma sürecinde toplanan verilerin birbirleriyle ilişkisi ve tutarlılığı irdelenmiştir.

Betimsel analizin amacı, analiz sonucunda elde edilen bulgular ve yorumları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya aktarmaktır. Veriler önce mantıklı

ve anlaşılır biçimde betimlendikten sonra, yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara ulaşılır. Araştırma verilerinin betimsel analizi, Yıldırım ve Şimşek (2008) tarafından önerilen aşamalar dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir:

1. *Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma:* Araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal çerçevesinden ya da görüşme ve/veya gözlemde yer alan boyutlardan yola çıkarak veri analizi için bir çerçeve oluşturur. Bu çerçeveye göre verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenir. Eğer daha önceden belirlenmiş bir kavramsal çerçeve yoksa betimsel analizi kullanmak güçtür. Böyle bir durumda belirlenecek temalar veri kaybına ve yanlış veri düzenlemesine neden olabilir.
2. *Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi:* Bu aşamada daha önce oluşturulan çerçeveye göre elde edilen veriler okunur ve düzenlenir. Bu aşamada verilerin tanımlaması amacıyla seçilmesi anlamlı ve mantıklı bir biçimde bir araya getirilmesi söz konusudur. Oluşturulan çerçeveye göre bazı veriler dışarıda kalabilir ya da önemli olmayabilir. Ayrıca bu aşamada daha sonra sonuçlar yazılırken kullanılacak doğrudan alıntılarda seçilir.
3. *Bulguların tanımlanması:* Son aşamada düzenlenen veriler tanımlanır ve gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenir. Bu aşamada verilerin kolay anlaşılır ve okunabilir bir dille tanımlanmasına ve gereksiz tekrarlardan kaçınılmasına dikkat edilmektedir.
4. *Bulguların yorumlanması:* Tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması bu aşamada yapılır. Bulgular arasında neden-sonuç ilişkilerinin açıklanması ve gerekirse farklı olgular arasında karşılaştırma yapılması, araştırmacı tarafından yapılan yorumun nitelikli olmasına yardımcı olur.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Karma yöntemler hem nicel hem de nitel verileri kapsadığı için yöntemi karma yöntem olan araştırmalarda, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları hem nicel hem de nitel yaklaşımlara göre yapılmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2006). Fen Bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon uygulamasının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine

etkisini belirlemeyi amaçlayan bu araştırma karma yöntemle gerçekleştirildiği için araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına göre geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Araştırmada denel işlem boyunca, denel işlem süreci video kamera ile kayıt altına alınmıştır. İki alan uzmanı 33 ders saatini kapsayan bu video kayıtlarından 6 ders saatini izleyerek hazırlanan gözlem formunu (EK F) ayrı ayrı doldurmuşlardır. Uzmanların puanladıkları derslerin benzer sonuçları gösterdiği ortaya çıkmıştır. Böylece yapılan uygulama güvenilir olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda kullanılan 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi ölçeğinin, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılarak ölçek hazır hale getirilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliği için uzman görüşüne başvurulurken, yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla faktör analizi yapılmış, güvenilirliği ise Cronbach alpha değeri ile ortaya konmuştur.

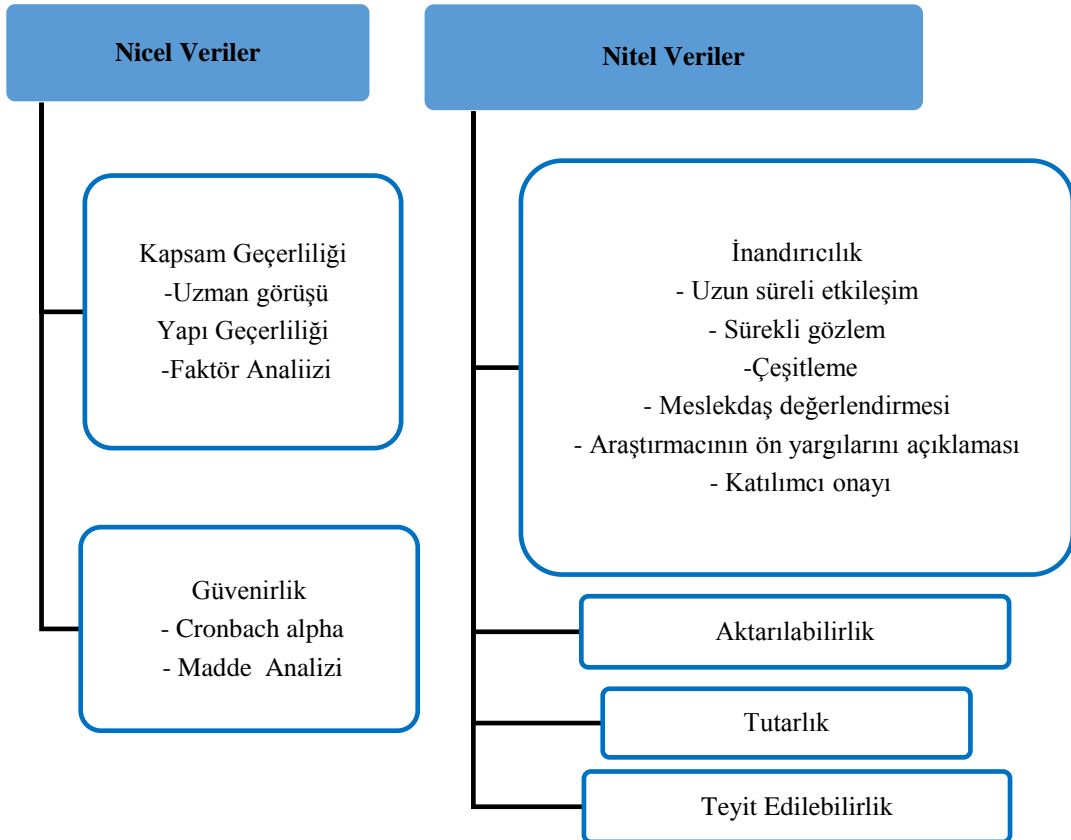
Araştırmada nitel veri toplama araçları ile toplanan veriler için inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik ölçütlerinden yararlanılmıştır (Lincoln ve Guba, 1985; Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda inandırıcılığı desteklemek için uzun süreli etkileşim, sürekli gözlem, çeşitleme, meslektaş değerlendirmesi, karşıt durum analizi, araştırmacının ön yargılarını açıklaması, katılımcı onayı, zengin ve ayrıntılı betimleme dış denetim olmak üzere sekiz yöntem belirtmiştir (Creswell, 2009).

Araştırmacı, araştırma ortamında güven oluşturabilmek ve kültürünü tanıyabilmek için uzun süreli olarak yer almıştır. Bu kapsamda araştırmacı, araştırma yaptığı ilkokulun ve yönetiminin kültürünü tanımak amacıyla güz yarıyılında altı hafta boyunca okulda bulunmuştur. Ayrıca araştırmada, araştırmaya verileri video kayıtları, grup ses kayıtları, görüşme, araştırmacı günlüğü, öğrenci günlükleri, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi ölçeği ve öğrenci ürünleri ile hem nitel hem de nicel veriler toplanarak veri çeşitlemesi yapılmıştır. Öğrencilerin yanı sıra sınıf öğretmeninde araştırma sürecine katılmasıyla katılımcılar boyutunda da çeşitleme sağlanmıştır. Araştırmacı veri toplama araçlarının geliştirilmesinde ve verilerin analizinde alan uzmanlarının görüşlerine başvurarak dönütler almıştır. İnandırıcılığı sağlamak için kullanılan diğer strateji ise araştırmacının ön yargılarını açıklamasıdır. Bu bağlamda araştırmacı, araştırma süreci ile ilgili yansımalarını araştırmacı günlüğüne yazmıştır. Araştırmacı, katılımcı onayını sağlamak için uygulama sürecinde öğrencilerden elde

ettiği verileri öğrencinin kendisinin açıklama yapmasını sağlayarak gerçekleştirmiştir. Ayrıca sınıf öğretmeni ile ilgili öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine ilişkin görüşmeler yaparak gerçekleştirmiştir.

Araştırmacı, nitel araştırmaların aktarılabirlik ölçütünü araştırmasında sağlamak için sık sık doğrudan alıntılara yer vermiştir. Araştırmanın tutarlılığını sağlamak amacıyla veri toplama araçlarının hazırlanmasından analizine kadar tüm süreçlerde benzer işlemler yapılmıştır. Teyit edilebilirlik kapsamında ise ham veriler ve analizler uzman denetimine sunulmuştur. Araştırmada nicel ve nitel veriler için yapılan güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları Şekil 10'da gösterilmiştir.

Şekil 10. Araştırma Kapsamında Yapılan Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

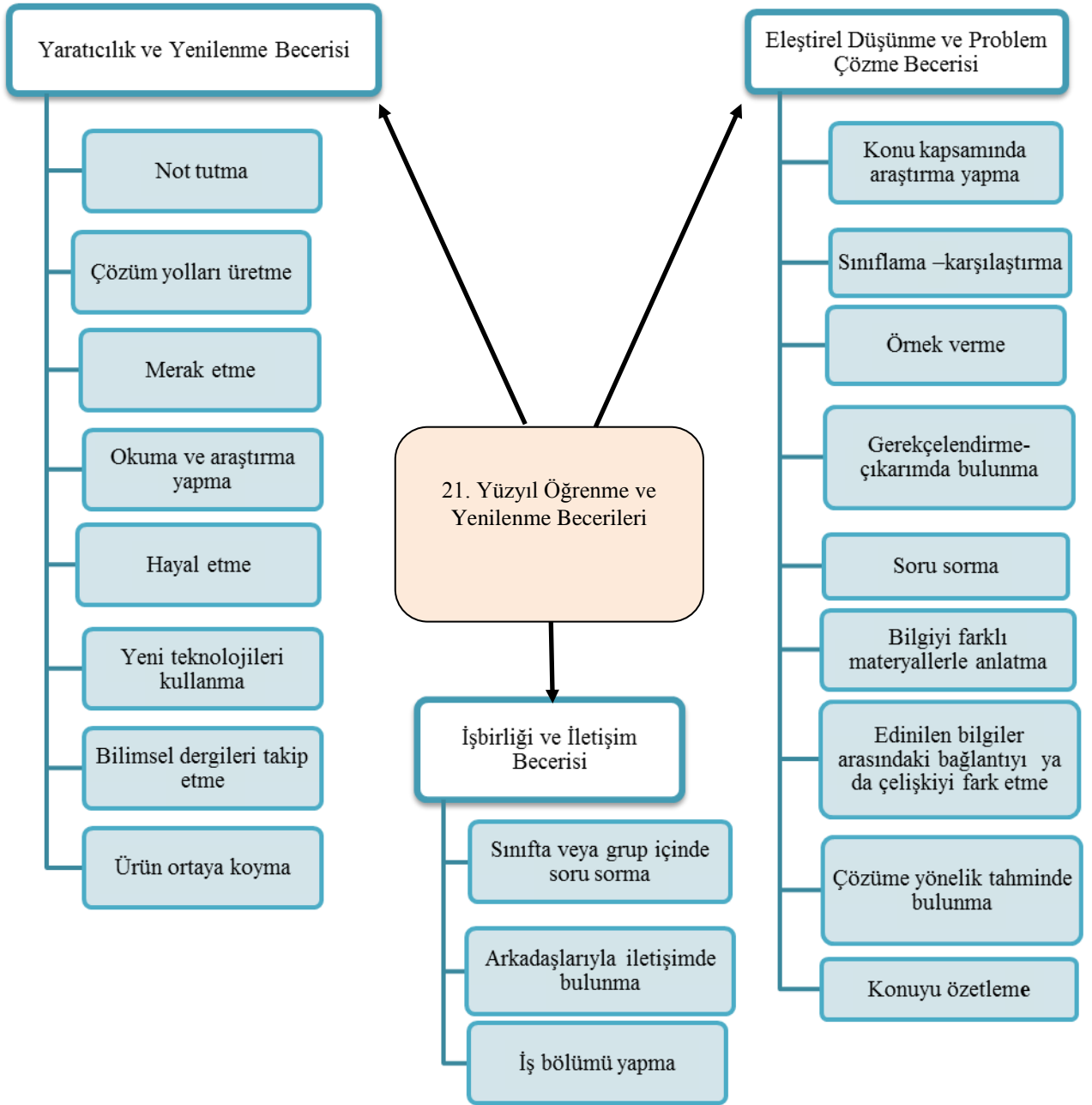
Bu bölümde, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda nitel ve nicel veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi ile ulaşılan bulgular ve bu bulgular doğrultusunda yapılan yorumlara yer verilmiştir.

Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasının Öğrenme ve Yenilenme Becerilerinin Gelişimine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının her aşamasında, kullanılarak gelişiminin gözlemlendiği öğrenme ve yenilenme becerileri incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle 22 kişilik sınıf (5-5-6-6) dört gruba ayrılmıştır. Fen bilimleri dersinin ilgili ünitelerinin kazanımları göz önünde bulundurularak, uygulamanın planlama, hikâyeleştirme, oluşturma ve yeniden oluşturma aşamaları yürütülmüştür (Ek-G). Bu aşamaların her biri, öğrenme ve yenilenme becerileri (Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi, İşbirliği ve İletişim Becerisi) bağlamında ele alınarak değerlendirilmiştir. Yavaş geçişli animasyon aşamalarına göre yapılandırılan “Işık ve Ses” ünitesine ilişkin dersler 16.02.2015 ile 23.03.2015 tarihleri arasında “Gezegelimiz Dünya” ünitesine ilişkin dersler 23.03.2015 ile 27.04.2015 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Planlama Aşaması

Yavaş geçişli animasyon (slowmation) oluşturma aşamalarından ilki olan planlama aşamasında öğrenciler, belli bir konu ya da kavrama ilişkin araştırma yapabilirler ya da öğretmen öğrencilere bir konu ya da kavramı yapılandırarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olur. Planlama aşamasında, fen bilimleri dersinin kazanımları çerçevesinde konu ile ilgili olarak öğrencilere araştırma soruları verilmiştir. Verilen araştırma soruları çerçevesinde şekillenen derslerde, bilginin yapılandırılması sağlanmıştır. Bu aşamada belirlenen alt temalar Şekil 11’de gösterilmiştir.



Şekil 11. Planlama Aşamasında Belirlenen Alt Temalar

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine İlişkin Bulgular

Planlama aşamasında “Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerin gelişiminin belirlendiği “ *not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel dergileri takip etme, ürün ortaya koyma*” gibi alt beceriler tespit edilmiştir.

Not Tutma. Bu beceriye ilişkin öğrencilerin, derste öğretmenin söylediği bir bilgiyi kendine göre yazması, verilen bir görevi daha kısa olarak not etmesi, yazması beklenir. Ders dışında ise araştırdığı konuyu, duyduğu ya da gördüğü bir şeyi daha sonra hatırlamak için veya anladığını ifade etmek için yazmasıdır. Bu beceriye yönelik araştırmacı dersteki bir gözlemini günlüğüne aşağıdaki gibi yansıtmıştır:

İlk dersin sonunda öğrencilerden ışık kaynaklarını, ayna, reflektör, alüminyum folyo ve demir kaşık üzerine hem karanlıkta hem de aydınlıkta üzerlerine ışık tutarak gözlemlenmelerini ve sonuçlarını defterlerine yazmalarını istedim. Ayrıca Ay ve yıldızlar ışık kaynağı mıdır? Araştırarak, araştırmada bulduklarını defterlerine yazmalarını istedim. Ancak sınıfta büyük bir çoğunluk ödevi tahtaya yazmamı istedi. Tahtaya yazdıktan sonra da birebir bakarak defterlerine geçirdiler. Hatta Berk, ödevi başlık olarak ne yazacağını sordu. (A.G., 16.02.2015).

Araştırmacının günlüğüne yansıttığı gibi, 17.02. 2015 tarihli dersin sonunda öğrencilerin verilen ödevi, kendilerine göre not tutamadıkları, dolayısıyla söylenenleri kendilerinin anlayacağı bir biçimde yazamadıkları belirlenmiştir. Berk ile yapılan görüşmede de, araştırma yaptığını ancak araştırdığı bilgilerin hepsini olduğu gibi deftere veya kartona geçirdiğini şöyle ifade etmiştir:

Berk : İnternette araştırdığım bilgilerin hepsini deftere yazdım. Sonra da sınıfa getirdim. Herkes yazdığı için ona göre ortak bir bilgi sahibi olduk. (Görüşme kaydı, 23.03.2015)

23.02.2015 tarihli ders öncesinde öğrencilerin okuma ve araştırmaları sonucunda buldukları bilgileri olduğu gibi defterlerine geçirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin günlüklerine yansıttıkları aşağıdaki gibidir:

Öğretmenin verdiği araştırmayı internete bakarak sonuçları buldum ve internettekileri doğru bir biçimde yazarak ödevimi yaptım. Ödevimi tam yapmış olarak yarın okula gideceğim (Tolga, 22.02.2015).

İnternette ödevimi aradım. Bulduğum sitelerdeki bilgileri defterime geçirdim. Çok bilgi vardı o yüzden hepsini yazamadım (Berk, 22.02.2015)

Öncelikle babamdan konu ile ilgili bilgileri internette bulup bana vermesini istedim. Daha sonra onları deftere geçirdim. Bugün vaktim olduğundan yazdım ama bilgisayardan da çıktı alabilirdim. Aslında öyle daha güzel oluyor renkli olduğu için (Beren, 22.02.2015).

Öğrencilerin buldukları bilgileri kendilerine göre not tutmadıkları, olduğu gibi kaynağından defterlerine geçirdikleri görülmektedir. 23.02.2015 tarihli aydınlatma teknolojilerinin tarihsel gelişimine ilişkin araştırmalarının paylaşıldığı ders sürecinde, grup içinde yapılan konuşmalarda, öğrencilerin araştırma yaptıklarını ve kendilerince not aldıklarını ifade etmişlerdir. Aralarında geçen konuşma aşağıdaki gibidir:

Irmak : Ben araştırdım bir de çıktısını aldım. Ama öğretmen okutmadığı için önemli anlatacağım yerlerin altını şöyle çizdim. Onlardan bahsedeceğim.

Aras :Ben de araştırdım ama yazmadım. Küçük küçük başlıklarla aklımda daha iyi kalıyor. Öyle yazdım (Grup Ses Kaydı, 23.02.2015).

İki animasyon da tamamlandıktan sonra öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerde ifade ettiklerine göre, Işık ve ses ünitesinin sonunda öğrencilerin artık araştırdıkları bilgileri içselleştirip kendilerine göre yazdıkları söylenebilir. Bu duruma ilişkin öğrencilerin görüşleri şöyledir:

Berk :Hepsini yazarak nota geçirdim. Önce aklımda tuttum sonra yazdım. Sonra sınıfa geldiğimizde açık olan yani çok karışık olmayan bilgileri bir araya topladık onunla ilgili animasyon yapmayı planladık...(Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Irmak :Araştırma yaptığımda önce çıktısını alıp okudum. Sonra önemli gördüğüm yerlerin özetini defterime yazdım. (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Berk, ilk animasyonun planlama aşamasında internette bulduğu bilgileri olduğu gibi defterine geçirdiğini ifade etmişti. Ancak Işık ve Ses ünitesinde gerçekleştirilen iki animasyon sonucunda yapılan görüşmede, önce bilgileri aklında tuttuğunu ve sonra yazdığını söyleyerek artık araştırdığı bilgileri kendince not tuttuğunu anlatmak

istemiştir. Aynı şekilde Irmak daha önce araştırdığı bilgilerin altını çizdiğini belirtmiş ancak onları kendince deftere yazmadığını ifade etmişti. Konunun bitiminde Irmak'la yapılan görüşmede de araştırdığı bilgilerin altını çizdiğini ve defterine yazdığını ifade etmiştir. Öğrencilerin süreçte araştırma yaptıkça, araştırmalarını kendilerine göre not tutma becerisini kullandıkları ve geliştirdikleri söylenebilir.

Gezegemimiz Dünya ünitesinin 31.03.2015 tarihli dersinde öğrenciler erozyon ile ilgili araştırdıkları bilgileri sınıfta paylaşmışlardır. Orta düzey odak öğrenci olan Eda, ders sonrası erozyon ile ilgili edindiği farklı bilgileri, kendine göre defterine şöyle yansıtmıştır:

Fotoğraf 1.

Eda'nın Not Tutma Örneği

EROSYON

Erozyon rüzgar, yağmurlar vb. şeylerin toprağı aşındırarak nehirlere, denizlere, okyanuslara sürüklemesine denir. Ağaçlar erozyonu önler. Baza bölgeelerde yılda neredeyse 10bin ton verimli toprak nehirlere, göllere, denizlere, okyanuslara akıyor. Bu gibi şeylere karşı çıkan bir kurum var bu kurum TEMA. TEMA'nın açılımı Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma Vakfıdır.

Öğrenci bu durumu günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Bugün erozyon konusu işledik. Arkadaşlarım da benim gibi çok güzel araştırmışlar. Tema kurumunu öğrendim. Bugün öğrendiklerimi unutmamak için defterime de yazdım (Eda, 31.03.2015).

Öğrenciler yapılan görüşmede araştırdıkları konuyu farklı kaynaklardan okuduktan sonra kendilerine göre anlamlandırdıkları bilgileri, bazen küçük kağıtlara yazdıklarını bazen de farklı araçları kullandıklarını şöyle ifade etmişlerdir:

Arda :Önce yazıların okudum bazı şeylerin de artık kısaltmalarını da yaptım ama kısaltmaları da bir kenara yazıyorum çünkü bazen unutuyorum ama kendime göre yazıyorum defterime.

- Berk** : Bulduğum kaynağı önce okudum. Önemli bilgilerini not ettim. Not ettim ki aklımdan çıkmasın. Bunu araştırma yaptığımda yapıyorum.
- Mehmet** : Araştırınca zaten çok şeyi öğreniyorum. Bir de onları hikâye oluştururken lazım olur diye yazıyorum. Çünkü hikâyede ne kadar bilgi yazarsak o kadar güzel oluyor
- Beren** : Kitaplardan konuları okuduğum için onlar da aklımda kaldı bazen öyle beğendiğim bilgileri ezberlemeye çalıştım. Ne kadar ezberlersem de bazen de kısa notlar aldım.
- Eda** : Önce kaynak kitaplara baktım bazı yerleri eğer önemliyse işaretledim oraları çok okudum. Bazı yerlere de not aldım.
- Esra:** Not aldığım bir defterim var. Ya da eğer defterim yoksa yanımda küçük bir kağıda not alıyorum cebime koyuyorum. Sonra bir yere falan gidersem onu okuyorum. Sıkılmamak için.
- Gonca** :Çıktısını aldım altını çizdim sonra da yazdım bir yere. Bazen aklımda kalsın diye sarı kâğıt kullandım.
- Merve** : Bütün kitaplardan o konuyla ilgili yarım yarım okudum. Bazen vaktim olmadığına olduğu gibi yazdım. Bazen de eğer vaktim varsa bütün kaynakları okuyup aklımda kalanları yazdım. Altını fosforlu kalemle çizdim önemli yerlerin.
- Irmak** :Araştırdıklarımı genelde not aldım, çünkü unutuyorum. Önemli yerlerin altını çizdim böyle boyaya boyaya. Not falan yazdım kitapların köşelerine. Bazen de öğrendiklerimi kendime göre şekille not aldım öyle yazdım (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrenciler, araştırdıkları veya sınıfta paylaşılan bilgileri daha sonra hatırlayabilmek veya hikâyeleştirme aşamasında kullanmak için kısa kısa not aldıklarını yapılan görüşmelerde ifade etmişlerdir. Irmak defterine, araştırmaları ile ilgili kısa kısa notlar alarak onları kavram ağı biçiminde göstermiştir.

Fotoğraf 2 .

Irmak'ın Not Tutma Örneği



Uygulamanın ilk haftasında planlama sürecinde öğrencilerin söylediği bilgileri dahi kendilerine göre not tutamadıkları belirlenmiştir. Ancak süreçte araştırma yaptıkları bilgileri veya sınıfta paylaşılan bilgileri kendilerine göre, kendi ifadeleriyle küçük kağıtlara veya defterlerine yazdıkları belirlenmiştir. Özellikle alt düzeyde odak öğrenci olarak belirlenen iki öğrencideki gelişimin bu aşamada net bir biçimde gözlemlendiği söylenebilir. Orta düzeyde ve üst düzeyde belirlenen öğrencilerin bu becerilerini bu aşamada kullandıkları ve geliştirdikleri araştırmacı günlüğü , gözlem ve öğrenci günlüklerinden anlaşılmaktadır. Öğrencilerin edindikleri bilgileri farklı anlatım biçimlerine (kavram ağı, düz yazı) dönüştürerek not aldıkları belirlenmiştir.

Çözüm yolları üretme. Öğrenciler planlama aşamasında bilgiyi yapılandırırken kendi içlerinde bu süreçte karşılaştıkları sorulara farklı çözüm yolları üreterek çözmeleri beklenir. Araştırmacının “*karanlıkta daha iyi görünebilmek için nasıl giyinmeliyiz?*” sorusuna öğrenciler bir süre düşündükten sonra cevap vermişlerdir. Bu anlamda sorunun çözümüne yönelik farklı çözüm yolları düşündükleri söylenebilir.

Mehmet : Parlak kıyafetler giymeliyiz.

Beren :Fosforlu renkler giyeriz.

Esra :Parıltılı pullu elbiseler tercih edebiliriz. Parlak kıyafetler tercih edebiliriz renkli fosforlu olabilir (V. 16.02.2015).

Öğrencilerin verdikleri yanıtlar göz önüne alınırsa karanlıkta görünebilmek için ışığın gerekli olduğu düşüncesinden yola çıkarak en çok ışıkla ilgili ışığı yansıtan renklere yoğunlaştıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu beceriyi kullanırken ortaya atılan bir soruya yönelik farklı çözüm yolları farklı çıkış yolları aramaları beklenir. Gezegenimiz Dünya ünitesinde Dünyanın ekvator kısmının yarıçapının kutuplardaki yarıçapına göre 26 km fazla olduğunun nasıl ölçüldüğünü soran Ece'nin sorusuna öğrenciler farklı tahminlerde bulunmuşlardır:

Enes : Tüm ülkelerin uzunluğunu toplamışlar. Sonra aradaki fark 26 km olmuş olabilir.

Berk : Dünyayı gezen adamlar ölçmüşler.

İrmak : Bence Dünyanın uzaydan çekilen fotoğraflarına göre bu hesaplamaları yapmışlardır (24.03.2015).

Enes ve alt düzey odak öğrenci Berk kendilerine göre bir yanıt bulmaya çalışsalar da en doğru yanıt Irmak vermiştir. Bu bilgiyi ilk olarak sınıfta paylaşan Irmak yine okuduklarından ya da muhakeme gücüyle doğru yanıtı yaklaştırmıştır. Irmak'ın araştırmalarını çok fazla detaylı yaptığı ve sorulan sorulara cevap vermesinde bu durumun etkili olduğunu yapılan görüşmede de ifade etmiştir.

Irmak : Ben normalde de çok kitap okurum ama siz araştırma yapın deyince şimdi bilim çocuk, fen kitapları ne bulursam konuyla ilgili okuyorum, okumaya çalışıyorum. Sonra arkadaşlarım paylaşınca bulduklarını bende okuduklarım aklıma geliyor. Mesela ben o dünyanın yarıçapının 26 km daha fazla olduğunu okumuştum. Hatta düşünmüştüm. Nasıl ölçtüler onu diye. Aynı soru sınıfta da soruldu... (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin araştırma yaptıkları ve bilgilerini paylaştıkları planlama aşamasında takıldıkları noktalarda ya da bir soru ile karşılaştıkları durumda soru ya da sorunlara farklı çözümler üretebildikleri görülmüştür. Araştırma sürecinin başlangıcında önerilen çözüm yollarının daha sığ olduğu görülürken süreç ilerledikçe yapılan araştırmaların kapsamı arttıkça öğrencilerin önerilerinin de bir o kadar farklılaştığı görülmüştür. Öğrencilerin günlüklerinde yansıttıklarına göre, araştırma yapmış olmaları sorunlara farklı çözüm yolları bulmalarını sağladığı söylenebilir. Alt düzeydeki odak öğrencilerin temel düzeyde çözüm yolları önerdikleri gözlemlenirken, başlangıçta orta ve üst düzey bu beceriye sahip olduğu düşünülen öğrencilerin daha farklı çözüm önerileri geliştirdikleri söylenebilir.

Merak etme. Öğrencilerin araştırmalarını başarılı bir biçimde yapabilmeleri için o konuyu merak etmeleri gerekir. Araştırmaya başladıktan sonra merak ettikleri şeyler oldukça araştırma farklı boyutlara ulaşabilir. Böylelikle öğrenciler konu ile ilgili daha kapsamlı bilgiler edinebilirler. Öğrencilere ampul ve floresan lambalarının ortak ve farklı yönleri sorulduğunda öğrenciler, ampulün floresan lambadan farklı olarak içinde tel bulunduğu, bu telin ısınması ile etrafı aydınlattığı gibi bilgileri sınıfta paylaştılar. Bunun üzerine Berk daha önce kendisinin bu konuda ampulün içinde ne olacağına ilişkin merak ettiğini, söylediği şu sözlerle belirtmiştir:

Berk : Biz bir keresinde arkadaşım ile oynuyorduk sitenin dışında. Bitmiş ampuller bulduk. Kırdık onları. İçinden böyle bir şey (eliyle ince bir kalem ucu gösterdi) tel çıktı (V. 23.02.2015).

Öğrencilerin araştırma yaparken, merak ettikleri ve araştırmalarını derinleştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerle ışık ve ses ünitesi sonunda yapılan görüşmeler de bunu desteklemektedir:

Yasin : Öğretmenim ben araştırma yaparken yıldızlarında ışık kaynağı olabileceği diye bir şey yazıyordu. Ben de nerden bu ışığı alıyor diye merak ettim. Sonra araştırdığımda içindeki bir maddeden alıyorlarmış. Ben ay gibi güneşten aldıklarını düşündüm ilk önce ... (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Aynı şekilde Aras ışık kirliliği ile ilgili yapılan tartışma sürecinde kendisinin radyasyonla ilgili araştırma yaptığını konuyu derinlemesine incelediğini söylemiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede:

Aras : Işık kirliliği ile araştırma yaparken radyasyon diye bir şey okudum o da zararlı insanlara hep duyuyoruz. Ben de onu araştırmak istedim nasıl bir şey nerelerde olur falan diye (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Aras ve Yasin'in araştırma yaparken merak ettikleri konuların olduğu ve bu konuları araştırarak sınıfta paylaştıkları görülmektedir. Gezegenimiz Dünya ünitesinde, Eylül, daha önce öğrendiği bir bilgiye ilişkin merak ettiği bir noktayı, soru sorarak öğrenmeye çalışmıştır.

Eylül : Amerika'da bir yer var. Oranın Mars'tan kopan bir parça olduğu söyleniyor. Peki o nasıl oluyor? Ama Marsta hayat yok.. (27.03.2015).

Dünyanın katmanlarının ve kayaçlarının oluşumu ve dönüşümü ile ilgili çeşitli bilgiler verildikten sonra Beren bir konuyu merak ettiğini söylemiştir.

Beren : Elimizdeki tuzu toprağa döksek bir süre sonra başka bir şeye dönüşür mü? Mesela dedik ya ağaç kökleri başka şeyler yüzyıllar sonra kömür oluyor başka şey oluyor. Tuzda başka şeye dönüşür mü?

A. :Şu an kullandığımız tuz işlenmiş tuzdur. Ne olabilir? Yağan yağmur sularıyla toprağa karışır. Dönüşümler dediğimiz örnek verdiğimiz ağaç kökleri vs. yüzyıllar içinde çürüye çürüye farklılaşarak başka bir şeye dönüşüyorlar (V. 30.03.2015).

31.03.2015 tarihli derste kayaçlar ve özelliklerine ilişkin bilgiler paylaşıldıktan sonra Berk merak ettiği bir konuyu ifade etmiştir:

Berk: :Öğretmenim bu madenler mineraller kazılarla, kazarak çok derinlerden çıkarılıyor değil mi öğretmenim? Yoksa hemen çıksaydı zaten bu elmas falan altın şimdiye kadar kalmazdı biterdi.

Aynı derste erozyonun oluşumuna yönelik bilgiler paylaşıldığında Berk merak ettiği bir durumu paylaşmıştır:

Berk :Nemrut dağında hani şeyler var ya kafalar onlar geceleri soğuk oluyor gündüz sıcak olunca da çatlıyor. Gece tekrar yağmur gibi şeylerle yine soğuyor yine taşlaşıyor. O da erozyona örnek olabilir mi? Çünkü çatlayınca dökülüyor. Ben gittiğimde böyle yere dökülen taşlar vardı (V. 31.03.2015).

Berk, kayaçlardan kumun oluşumuna ilişkin süreci öğrendikten sonra gözünde canlanan bu durumu, erozyon konusu ile ilişkilendirmenin doğru olup olmayacağını ifade etmeye çalıştığı söylenebilir. Öğrenciler Dünya ve katmanlarına yönelik araştırma yaptıklarında gezegenlere onlara ilişkin sorular sordukları ve merak ettikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerden gelen sorular şöyledir:

Aras :Hani diğer gezegenler olmaz ya su. Ama bizim gezegenimiz de su ve hava var ya? Neden var?

Eda :Öğretmenim dünyanın katmanlarına su küre, hava küre, taş küre denmiş ya aslında dünyanın şekli küre değil geoit neden küre sonlarına gelmiş (V. 06.04.2015)

Öğrenciler ateş küre ve buradaki volkanik patlamalardan, bu volkanik patlamalar sonucunda lav olarak çıkan magmanın soğuyarak kayaçları oluşturduğundan bahsetmişlerdir. Dersin sonuna doğru bütün araştırmalar paylaşıldıktan sonra Mehmet ve Aras bir konuyu merak ettiklerini söyleyerek sorularını yöneltmişlerdir:

- Mehmet :Öğretmenim Türkiye’de hiç volkan patlamış mı?
- Aras :Öğretmenim volkanlar neden patlıyor? Bir de öğretmenim kuzey ve güney kutupların oluşması da bu dünyanın çekirdeğindeki madenlerden dolayı değil mi?
- Beren :Havakürede oluşan yıldırımın miknatıstaki gibi farklı başka maddelerde var mıdır? Yoksa sadece gökyüzündeki elektriği toprağa getiriyor o kadar mı? (V. 07.04.2015).

Gezegemimiz Dünya ünitesinin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden bazı öğrenciler merak ettikleri konulara ilişkin düşüncelerini şöyle ifade etmişlerdir:

- Irmak :Özellikle yıldızlar gezegenler hoşuma gidiyor . Bazı astronotlar uzaya gidiyorlar hiç oradan ayrılmak istemiyorlar ya benimki de öyle bir şey. Böyle çok detaylı araştırmalar yapmıyordum. Daha önce yapsam da beni dinlemezlerdi arkadaşlarım şimdi beni dinliyorlar. Mesela şeyi çok merak ediyorum kütle ışık hızına ulaşabilse enerjiye dönüşebiliyor ve zamanda yolculuk yapılabilir. Ama zaman makinesi yapılamaz. Çünkü bunu yapmanın mümkünatı yok. Aslında ben şöyle bir mantık yürütüyorum. Işık hızına ulaşabilecek bir hızlandırıcı yaparsak enerjiye dönüşebilse zamanda yolculuk olabilir. Öyle bir düşüncem var.
- Beren :Mesela Dünyamızı araştırırken. Uson yıldızı diye bir şey gördüm. Sonra merak ettim. Sonra uson yıldızı ile ilgili her şeyi araştırıp öğrendim. Artık ezberledim. En hızlı yıldız güneşe çarpmış ama patlamamış öyle şeyler.

Öğrenciler araştırma yaptıkça, merak ettiklerini paylaşmış veya soru olarak yöneltmişlerdir. Odak öğrenci olarak belirlenen öğrencilerin tamamına yakınının bu beceriyi işe koştukları ve süreçte geliştirdiklerini söylemek olanaklıdır.

Okuma ve araştırma yapma. Bu beceriyi kullanan öğrencilerin verilen araştırma konuları dışında merak ettikleri konulara ilişkin kapsamlı araştırmalar yapmaları beklenmektedir. Bu bağlamda ders sürecinde araştırmacı en büyük doğal ışık kaynağının güneş olduğunu söyledikten sonra kısa bir bilgi vermiştir.

- A. : Güneş ışınlarını okyanusun 70 metre derinliğine kadar inebilmektedir. Okyanuslarda yaşayan canlıların yaşamaları içinde güneş gereklidir. Isı ve ışık kaynağı olan güneş, denizlerde ve okyanuslarda yaşayan canlılar içinde gerekli olan bir kaynaktır.

Araştırmacının verdiği bu bilgiye Berk ve Can tepkileriyle çok şaşırdıklarını ifade etmişlerdir. Ancak bu bilgi kitaplarında mevcut bir bilgidir. Öğrencilerin araştırmalarını ne kadar kısıtlı tuttukları hatta ders kitabını okumadıkları söylenebilir.

Araştırmacının öğrencilere sorduğu “*Yıldızlar nasıl ışık kaynağıdır?*” sorusuna Yasin şöyle cevap vermiştir:

Yasin : Öğretmenim yıldızların çekirdekleri varmış öyle yazıyordu araştırma yaptığım yerde. Zaten kayan yıldızlarda ondan oluyormuş öğretmenim (V. 17. 02. 2015).

Verilen cevapta öğrencinin araştırma yaparken bu konuda merak duyduğu ve araştırma yaptığı söylenebilir. Öğrenci ile yapılan görüşmede yaptığı açıklama da bu bulguyu desteklemektedir.

Yasin :Öğretmenim ben araştırma yaparken yıldızların da ışık kaynağı olabileceği diye bir şey yazıyordu. Bende nerden bu ışığı alıyor diye merak ettim. Sonra araştırdığımda içindeki bir maddeden alıyorlarmış. Ben Ay gibi Güneşten aldıklarını düşündüm ilk önce ... (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Yasin’in soruya yönelik verdiği cevap ve görüşmede yaptığı açıklama ile öğrencinin araştırma yaparken daha derin araştırma yapmaya yönelik bir tutum içinde olduğu görülmüştür. Bu davranışının, hem öğrencinin merak duygusundan hemde araştırma ve okuma isteğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Aydınlanma teknolojilerini araştırma sürecinde Irmak ve Aras, sınıfta paylaşılan aydınlatma araçları dışında birde halojen lambalar olduğunu ve kendilerinin araştırdığını söylemişlerdir:

Irmak : Halojen lamba aynı ampule benziyor ama ondan daha çok ışık veriyor. Ama daha az enerji harcıyor. Öğretmenim bildiğimiz masa ışıkları gibi belli bir şeyden sonra yansıtıyor.

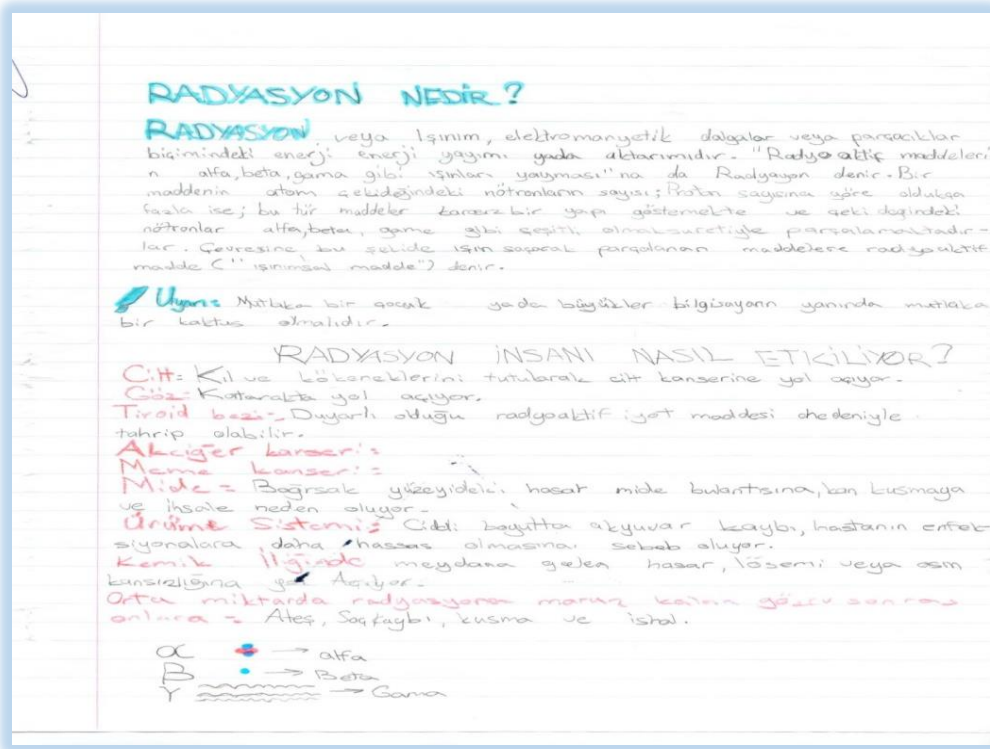
Aras :Transistor var ya öğretmenim hani şöyle cam gibi bir şey var o geçerken meşale ışık yayıyor yansıyor (V. 23.02.2015).

Irmak ve Aras’ın ders kitabında geçen ancak kimsenin merak edip araştırmadığı halojen lambalar hakkında kısada olsa araştırma yaptıkları görülmektedir. 10.03.2015 tarihli derste, diğer canlıların duyabilecekleri seslerin neler olduğu ve sesin duyulabilmesinin nelere bağlı olduğuna ilişkin araştırmanın yapılmasından sonra araştırmacı öğrencilere “*Her türlü sesi neden duyamayız sizce?*” biçiminde bir soru yöneltmiştir. Her türlü sesin duyulup duyulamayacağına yönelik sınıf içinde yapılan

beyin fırtınasında Yasin soruya yönelik “Her sesi duyamayız. Duysaydık güneşteki patlamaları da duyabilirdik” açıklamasıyla Yasin’in daha önce böyle bir okuma ve araştırma yaptığı, güneş patlamalarından haberdar olduğu söylenebilir. 02.03.2015 tarihli ışık kirliliği ile ilgili bilgi paylaşımlarının yapıldığı derste, Aras radyasyonunda ışık kirliliği gibi kirlilik oluşturduğunu ve bu konuda araştırma yaptığını ifade etmiştir. Konuyu çok merak ettiğini bu konuda not aldığını söylemiş ve yazdığı notlarda göstermiştir.

Fotoğraf 3.

Aras’ın Radyasyon İle İlgili Araştırması



İkinci ünite de öğrenciler, ders kitabında olmayan, konuya ilişkin araştırma yapmışlar ve merak veya ilgileri sonucunda edindikleri bilgileri de sınıfta paylaşmışlardır. Baha, Güneş tutulmasının gerçekleştiği geçen günlerdeki bir durumla ilgili edindiği bilgiyi şu şekilde sınıfta paylaşmıştır:

Tolga :Bir dahaki güneş tutulması olduğunda biz babalarımızdan daha yaşlı olacağız. 46 yıl sonra olacağız (23.03.2015).

Irmak ve Tolga Dünya'nın şekli ve hareketi ile ilgili kendi düzeylerinin üzerinde olan bilgiyi araştırmış ve bunları sınıfta paylaşmıştır. Dünya'nın kendi ekseninde dönmesiyle ilgili yaptıkları araştırmada:

Irmak :Dünyanın düz dönmemesinin sebebi kiplardan basık ekvatorun şişkin olması. bu yüzden dünya biraz eğik ama batıdan doğuya doğru dönüyor. dünyanın ekvator kısmının yarıçapı kutuplardaki yarıçapına göre 26 km fazla olmuş öyle okumuştum bilim çocukta.

Tolga :Dünyanın uzaydan fotoğraflarını çekip düz bir zemine koyduklarında geoit olduğunu anlamışlardır.

Öğrencilerin kayaçlar ve bunların dönüşümleri ile edindikleri, ilgilerini çeken farklı bilgileri araştırdıkları görülmüştür. Öğrencileri sınıf içinde gerçekleştirdikleri konuşmalarda:

Yasin :Öğretmenim ben okumuştum. Sarkıt dikitler de tuzlardan oluşuyormuş.

A. :Tabi her kayaç farklı kimyasal olaylarla başka bir şeye dönüşebiliyor. Antalya'daki sarkıt dikitlerde öyle oluşmuştur.

Irmak :Bir yerde okumuştum. Sarkıt dikitlerin oluşmasını izlemek yüzyıllar alabiliyormuş. Onlar oluşuncaya kadar insanlar ölebiliyormuş.

A. : Tabi doğal süreçte çok uzun ama biz onu laboratuvarında gözlemlemek istesek çeşitli etkilerle hızlandırıp gözlemleyebiliyoruz (30.03.2015).

Konu, kapsam olarak kayaçlar ve kayaçları oluşturan belli başlı mineralleri içermektedir. Ancak öğrencilerin bu bilgileri kendi merakları ve ilgileri doğrultusunda edindikleri görülmektedir. 31.03.2015 tarihli derste öğrenciler erozyon çeşitlerinden bahsetmişlerdir. Ancak bazı öğrencilerin bu erozyon çeşitlerinin neler olduğu veya nasıl oluştuğunun ötesinde daha fazla merak ederek okuma ve araştırma yaptıkları gözlemlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

Eylül :Öğretmenim aynı Kapadokya'daki gibi değil mi? Mesela orada ben araştırırken okumuştum rüzgar ve yüksek yerlerden gelen akarsular oradaki yumuşak toprağı aşındırmış. Sonrasında o gördüğümüz şapkalı gibi şeyler ortaya çıkmış. Orada mesela aşınma var hem de rüzgar ve su yapıyor bu aşınmayı...Sonra bu toprak kopan yumuşak toprak başka yerlere sürüklenmiş. Bu bir erozyondur aslında değil mi?

- A. :Evet dediğin gibi oradaki tüflü toprak yani yumuşak hemen aşınabilecek özellikteki toprak aşınarak şu anda gördüğümüz baca şeklindeki yapıları oluşturmuştur. Peri bacaları rüzgar ve sel sularının toprağı aşındırması ile meydana gelmiştir.
- Beren : Öğretmenim mesela Hindistan'daki Ganj ve Çin'deki sarı ırmak nehirleri her yıl milyonlarca ton toprağı denize taşıyorlarmış. İstanbul'daki Terkos'ta da Sinop Sarıkum'daki kumullarındaki gibi rüzgar erozyonu oluyor. Yerden 30 cm yüksekte ve sn de 5.4 metreden daha hızlı esen rüzgarlar neden olurlar..Rüzgar erozyonu ülkemizde çok yaygın değildir.
- Irmak : Öğretmenim Konya Karapınar dolaylarında çok şiddetli rüzgârlar çok oluyormuş. Orada da rüzgâr erozyonu görülüyormuş. Rüzgâr çok fazla toprağı başka yere götürebiliyormuş. Suyun yaptığı erozyona örnek olarak Dicle ve Fırat nehrinin yaptığı erozyonu söyleyebilirim. (Yazdığı nota bakarak) Devlet İstatistik Kurumunun yaptığı etütlere göre Dicle, Fırat, Ceyhan, Kızılırmak, Yeşilirmak ve Sakarya nehrinin her yıl denizlere götürdüğü toprak 441 milyon tondur.
- A. :Evet Çocuklar verdiğiniz örneklerdeki gibi şiddetli rüzgar ya da su ile toprağın üst kısmı verimli kısmı aşınmakta ve başka yerlere taşınmaktadır. Akarsular bu verimli toprakları denize kadar götürebilmektedirler. Hatta denize döküldükleri yerlerde çok verimli araziler oluşabilmektedir (V. 31.03.2015).

Öğrencilerin, katmanlara yönelik sorularına bazı öğrencilerin kendilerinin farklı kaynaklardan (okuyarak, görerek veya duyarak) edindikleri bilgilere göre yanıtladıkları görülmüştür. Bu konuda öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bilgiler şu şekildedir:

- Berk : Su üreten makinalar varmış öğretmenim.
- A. : Hava neminden su üretebiliyorlar.
- Eylül :Amerika'da bir üniversite bununla ilgili bir araştırma yapmışlar. Marsta oksijen filan yaşam olabilir. 2030 da su, ağaçlar olacakmış. Tamamen dünya gibi olacakmış.
- Yasin : Zaten Marsta su dalgaları bulunmuş.

31. 03. 2015 tarihli derste öğrencilerin havaküre ile ilgili sordukları sorular sonrasında Irmak, arkadaşlarının konuya ilişkin bakış açılarını genişletebilmek, olaya farklı açıdan bakabilmelerini sağlamak için yaptığı bir araştırmayı sınıf içinde paylaşmıştır.

- Beren :Öğretmenim hani uzaya giderken yanlarında astronotlar tüp alıyorlar ya birden fazla tüp alsalar onu da uzaya bıraksalar. Yine de orda atmosfer tabakası oluşmaz mı?

Irmak :Öğretmenim mesela, astronot giysileri giymelerinin bir sebebi de havanın soğukluğundan dolayı. Yoksa dalgıç giysisi ile de giderlerdi. Hava bir iletken. Hem oksijen içinde o giysileri giyiyorlar.

Araştırmacının 24.03.2015 tarihli dersinde öğrencilerin yerçekiminden bahsetmelerinden dolayı onlara, yerçekimin ne olduğuna ilişkin soru yönelmiştir. Öğrencilerden Irmak'ın verdiği açıklamaya göre bu konuya merak duyarak araştırma yaptığı söylenebilir:

Irmak :Bunun bir sebebi atmosferin olması. Eğer uzaydaki gibi atmosfer olmasaydı biz yine havada giderdik...Uzay sonsuz olduğu için oradaki yerçekimi bütün uzaya yetmiyor...Oraya uzaya gidenlerde orada yerçekimi olmadığı için havada uçuyorlar... Atmosfer olmasaydı yani yerçekimi kuvveti de olmazdı havada uçuşurduk.

07. 04. 2015 tarihli derste Aras'ın merak ederek dersin sonunda sorduğu soruyu Irmak bu konuda merak ederek daha önce araştırma yaptığının bir göstergesi olarak detaylı bir biçimde açıklamıştır:

Aras : Öğretmenim volkanlar neden patlıyor?

Irmak : Yerkabuğunda çatlaklar oluşuyor. Ateş kürede erimiş haldeki magmada bu çatlaklardan dışarı çıkıyor. Bu eğer dağlarda olursa volkanik patlama deniyor. Volkanik dağlar deniyor hatta onlara...Hatta bu volkanların patlama riski olabiliyor..

Öğrencilerin havakürede meydana gelen olaylardan yıldırım olayına ilişkin konuşma larının ışık ve sesin hızına doğru yönelmesiyle Irmak bu konuda da kendi merak ve ilgisiyle edindiği bilgileri de arkadaşlarıyla paylaşmıştır:

Irmak : Aslında öğretmenim bu ışık hızını çözsük geçmişe bile yolculuk yapılabilir. Ama onun makinesi yapılamaz. Şöyle demiş ya kütle + ışık hızı= enerjiye eşittir. Kütleli ne kadar en aza indirirsek ışık hızı enerjiye dönüşüyor ama bunu yapamıyoruz (V. 07. 04. 2015).

Irmak daha sonra günlüğüne zaman yolculuğuna ilişkin derste yaptığı açıklama üzerine araştırmacıya soru sormamış; ancak bu konuda merakını giderebilmek için evde araştırma yaptığını günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Bu gün derse katılımım normaldi. Ben hatırladığım kadarıyla size zamanda yolculuğu sormuştum. Bunun cevabını alamayınca aslında tam istediğim gibi alamayınca eve gittiğimde uzun ve geniş kapsamlı bir araştırma yaptım (Irmak, 07.04. 2015).

Aynı derste Eda'nın *ağırküre olmasaydı birşey olur muydu?* Sorusu etrafında şekillenen sınıf içi konuşmada, Irmak yine kendisinin merak edip araştırdığı bilgileri paylaşmış ve yine merak ettiği bir soruyu yöneltmiş, bu soruyu ise Aras yanıtlamıştır:

Irmak :Ama öğretmenim ben bir yerde okumuştum. Volkanik patlamaların olduğu yerlerde çok verimli yerler oluyormuş. Çiftçiler buralarda çalışıyorlarmış, buralara evlerini kuruyorlarmış. Yani öğretmenim oralar daha mı verimli oluyor. Volkanik patlamalarla çıkan şeyler yararlı şeyler mi?

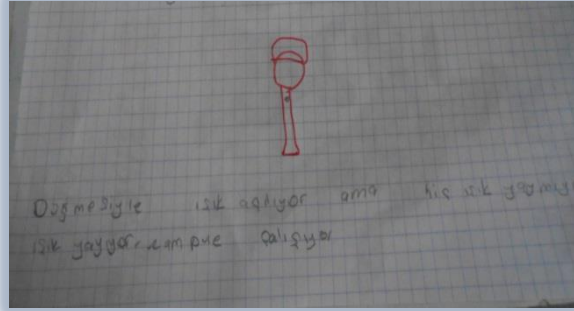
Aras : Evet öğretmenim şimdi o ağırküredeki zengin minerallerden dolayı onlar dışarı çıkınca o kadar derinlikten çok verimli yerler oluyor o alanlar...Öyle olunca da verimli oluyor.

Öğrencilerin merak ettikleri konuları araştırdıkları ve sınıfta paylaştıkları belirlenmiştir. Genel anlamda konuya ilişkin merak etme becerilerine sahip olma durumu ile okuma ve araştırma yapmanın birbiriyle örtüşen beceriler olduğu söylenebilir. Orta düzeyde bir ve düşük düzeyde iki odak öğrencinin merak etme becerisini sahip oldukları ancak konuya ilişkin okuma ve araştırma yapmadıkları görülmüştür. Süreçte bu beceriyi kullanan öğrencilerin süreç sonunda daha iyi ve bilinçli araştırma yaptıklarını söylemek olanaklıdır.

Hayal etme. Kendi ışık kaynaklarını çizme görevi verilen öğrenciler, hayal ettikleri ışık kaynaklarını çizmişlerdir. Öğrencilerden bir kısmının hayalleri var olan ışık kaynaklarının ötesine geçememiştir. Hayalleri bu ölçüde sınırlı kalmıştır.

Fotoğraf 4.

Tolga'nın Işık Kaynağı



Tolga : Şunu çekince alttan istediğimiz ışığı veriyor .

Tolga'nın çizdiği çizim, var olan aydınlatma araçlarındandır. Bazı öğrenciler de çizim yapmamışlar sadece özelliklerin nasıl olması gerektiğini nasıl hayal ettiklerini anlatmışlardır:

Yasin : Uzaktan kumandalı olacak. İstedimizde istediğimiz renk ışık verebilecek. Üzerinde kumandanın renkli düğmeleri olacak. Hangi renge basarsak o renk ışık verecek.

Mehmet : İstedimiz yere götürebileceğimiz kadar küçük olabilir. Şarj edilebilir olabilir (V. 23.02.2015).

Öğrencilerin verdikleri örneklerde var olan ışık kaynaklarının dışına çıkamadıklarını söylemek mümkün olsada, bu konuda az da olsa fikir yürütebildikleri görülmektedir. 23.03. 2015 tarihli "Gezeganimiz Dünya" ünitesinin ilk dersinde öğrencilere *Dünyanın şekli sizce nasıldır?* sorusu yöneltilmiştir. Aras bu soruyu şu şekilde cevaplamıştır:

Aras :Ben Dünyanın şeklini şöyle hayal ediyorum (iki elini kafasının üzerinde birleştirerek) ortada bir yıldız var ve sonra şöyle yamuk gidiyor.

31.03.2015 tarihli derste öğrenciler arasında gerçekleşen Dünyanın katmanlarına ilişkin konuşmada Berk ve Eda yaptıkları benzetme ile durumu hayal ettikleri söylenebilir:

- Eda :Havakürenin en üstünde, hücreyi koruyan hücre zarı gibi ozon tabakası var. Bu tabaka güneşin zararlı etkilerinin yeryüzüne gelmesini engelliyor.
- Berk :Aynı kask gibi değil mi öğretmenim?

Öğrencilerin Dünya'nın katmanlarına ilişkin yaptıkları araştırmaları paylaştıkça kendi hayallerinde canlandırdıklarını süreçte dile getirmektedir. Öğrencilerin ağırküre ile ilgili edindikleri bilgileri sınıfta paylaştıktan sonra öğrenciler arasında kendi hayal güçlerini kullandıklarına yönelik şöyle bir konuşma gerçekleşmiştir:

- Tuğra : Ateşküreyi yok edebilir miyiz?
- A. :Yok edemeyiz.
- Berk : Su küredeki bütün suları oraya göndeririz.
- Tolga : Yerin altına böyle bir robot göndersek 40 km gitse...

07.04.2015 tarihli derste araştırmacı ateş küre ile ilgili açıklama yaptıktan sonra Yasin ateş küreyi, kendi zihninde canlandırdığı şekliyle bir benzetme yaparak açıklar:

- A. : Ateş Küre'nin diğer adı da mantodur. Yani Ateş küre yerine “ Manto” kavramını da duyabilirsiniz. İkisi de aynı tabakanın farklı şekillerde ifade edilmiş biçimidir.
- Yasin : Aynı bizim gibi biz de ısınmak ya da üşümek için manto giyeriz ya öğretmenim. Dünya'nın içinde çekirdek te sıcak olduğundan sanki manto giymiş gibi...Onun da bizim gibi mantosu var.

Öğrenciler dersin devamında tüm katmanlara ilişkin akıllarında canlandırdıkları tabloda yeryüzünü 3/4' ünün sadece su küre ile kaplı olamayacağını ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin öğrencilerin hayal güçlerini kullandıkları, durumu akıllarında görselleştirdikleri söylenebilir.

- Aras :Öğretmenim su küre 3 / 4' ünü kaplar dedik ya ama geriye kalan kısmında diğerleri nasıl sığıyor. Katman çok o kadar ...nasıl oluyor..
- Gonca : Yerkabuğunun 3 /4 'ü sularla kaplı 1/4 ü karalarla kaplı olunca ateşküreye ağırküreye birde havaküreye yer kalmıyor. O zaman nasıl düşünmemiz gerekiyor öyle olunca da olmuyor.
- Irmak : Suların altında da taşküre var. O zaman taşkürenin daha fazla olması gerekmez mi? Hatta 4 /4 olması gerekmez mi?

Öğrencilerin sınıfta veya grup içinde kullandıkları ifadelerden veya anlatımlarından hayal ederek bazı kavramları anlayabildikleri, açıklayabildikleri belirlenmiştir. Başlangıçta belli sınırlar içinde kalan hayal edebilme becerilerinin süreçte araştırma yaptıkça, bilgi edindikçe farklılaştığı ve değiştiğini söylemek olanaklıdır. Düşük düzeyde odak öğrenci olarak belirlenen öğrencilerin hayal edebilme becerilerindeki gelişimlerin daha net bir biçimde gözlenebildiği söylenebilir. Bu bağlamda daha önce okuma ve araştırma yapmayan öğrencilerin araştırma yaptıkça ve bunu derinleştirdikçe hayal etme becerilerininin geliştiğini söylemek olanaklıdır.

Yeni teknolojileri kullanma. Öğrencilerin bilgiye ulaşmada ve edindikleri bilgileri sınıf ortamında paylaşırken yeni teknolojileri kullanabilmeleri beklenmektedir. Araştırmacının verdiği yansıtıcı cisimlere karanlıkta ve aydınlıkta bir ışık kaynağı tutularak yapılması istenilen gözlem ödevini Irmak, videoya alarak sınıfta arkadaşlarıyla paylaştı. Videoyu arkadaşlarıyla sınıfta paylaşan Irmak, video bitiminde gözlemini şöyle açıklamıştır:

Irmak : Aydınlıkta bu cisimlere ışık tuttuğumda belirgin bir şey göremedim ama karanlıkta fenerle ışık tuttuğumda belirgin biçimde ışığı yansıttılar hepsi. Karanlıkta daha belirgindi (V. 23.02.2015).

Irmak, verilen gözlem ödevini yeni teknolojileri kullanarak sınıfta paylaşmıştır.

Öğrenci ile yapılan görüşmede teknolojiyi derslerde kullanımını şöyle ifade etmiştir.

Irmak :Daha rahat anlamama yardım ediyor aslında. İnsan görerek dinleyerek okuyarak araştırarak falan daha iyi anlayabilir ya ben de görerek daha iyi anlamış oluyorum (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Gezegimiz Dünya ünitesinde, öğrencilerin, konuları araştırırken ve not ederken teknolojik araç gereçleri kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler günlüklerinde teknolojiyi kullandıklarını şu şekilde ifade etmişlerdir.

Araştırma ödevimi Bilfenden ve tableten yardım alarak defterime yazıyorum. (Tolga, 24.03.2015)

Ödevimi internette araştırırdım daha sonra okyanus sitesine girip yaptım (Berk, 23.03.2015)
Araştırma ödevimi tableten arıyorum bazen de aradığım şey çıkmıyor o zaman da dergiden kitaptan bakıyorum (Yasin, 24.03.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde bilgi edinmek için teknolojiyi (bilgisayar, tablet, ses kayıt cihazı, telefon) kullandıklarını şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Beren : Araştırmalarımı tabletimde yapıyorum. İnternette belli adreslerime giriyorum oralardan araştırmalarımı yapıyorum.
- Berk :İnternette de araştırma yapıyorum Benim bir sitem var o da erozyonla ilgili canlı ders veriyor. Ya da dördüncü sınıf erozyon deyince çıkıyor.
- Aras : Okuduğum kitapların altını çizerim önemi yerleri tabletime aktarırım. Deftere yazmam sıkılıyorum yazarken ama tabletime aktarırım.
- Ece : Anne babama sordum onlarla röportaj yaptım. Önce soruları sordum sonra cevaplarını yazdım.
- Fatma : Önce bilgilerin bazılarını telefonda bazılarını da kitaplardan buluyorum (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin bilgiyi, merak edilenleri araştırma sürecinde veya araştırdıkları bilgileri sınıf ortamında paylaşım sürecinde teknolojik araç ve gereci kullandıkları belirlenmiştir. Genel anlamda tüm düzeydeki öğrencilerin tamamına yakınının bilgisayarı, süreci farklılaştıran yeni teknolojik araç gereci, materyalleri bu aşamada kullandıkları belirlenmiştir.

Bilimsel dergileri takip etme. Uygulamanın üçüncü haftasında öğrenciler araştırma yapmak için farklı kaynaklara yönelmişlerdir. Okulda o hafta kurulan bilimsel dergilerin ve yayınların bulunduğu standda olan ilginin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler derse girince aldıkları kitapları göstermişlerdir. Bu durumu araştırmacı, araştırmacı günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Ders öncesinde Eda ve Gonca Tübitak yayınlarının okula açtığı standtan aldığı ışıkla ilgili kitapları ve almak istedikleri kitapları katalogdan gösterdiler. Tolga da ışıkla ilgili bir hikâye kitabı aldığını söyledi ve sonra getirerek gösterdi. Çok heyecanlıydı, hemen okuyup bana anlatacağımı söyledi (AG., 02.02.2015).

Araştırmacı, öğrencilerden insanlar ve diğer canlıların duyulabilecekleri sesleri araştırmalarını istemişti. Öğrenciler araştırdıkları bilgileri sınıfta paylaşarak insanın duyabileceği ses eşiğinin 20-20000 Hz olduğunu ifade ettiler. Bu araştırmayı yapan öğrencilerden biri olan Eda araştırma yaparken kullandığı bir kitapta bir durumla

karşılaşmış ve bunun üzerinde güzel bir soru sormuştur. Sorduğu sorudan düzeyine uygun bilimsel bir dergiyi ya da kitabı okuduğu sonucuna ulaşılabilir.

Eda : Öğretmenim dün aldığım kitapta (kitabın içindeki deneyi göstererek) bir deney vardı. Bir cam kavanozumuzun içinde saat var. Kavanozun içinden hava alındığında saatin sesini duyulamayacağı yazıyor. O nasıl oluyor?

A. : Sesin duyulabilmesi için maddesel bir ortama ihtiyaç vardır. Burada hava yoluyla ses yayılır. O cam kavanoz fanus olarak isimlendirilir. Eğer vakumla fanus içindeki hava alınır ses yayılamaz dolayısıyla sesi duyamayız (V. 03.03.2015).

Konu bitiminde öğrenci ile yapılan görüşmede araştırma süreçlerinde çeşitli kaynaklar kullandığını şu şekilde ifade etmiştir:

Eda : Mesela öğretmenim ben bazı kitaplar okuyorum . O kitaplardan çok fazla bilgiler aldım. Aslında çok kitap okumayı sevmem. Ama araştırmaya başlayınca sürekli her şeye bakmak istedi. Bazıları evde vardı. Bazılarını da yeni aldım kitapların (Görüşme Kaydı, 23.02.2015).

Araştırmacı, uygulamanın üçüncü haftasında öğrencilerin araştırma konularına ve kendilerinin merak ettikleri konulara yönelik araştırmalarında görülen değişimi günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Derste öğrencilerin bilgi paylaşımı ve araştırdıkları konuya çok iyi çalışmış olmaları hoşuma gitti. Artık çok serbest bir biçimde araştırdıklarını okuyabiliyor hatta kendi cümleleriyle anlatabiliyorlar. Can Tübitak yayınlarından aldığı görsel sözlüğü gösterdi. Mehmet'te almak istediğini çok hoşuna gittiğini söyledi. Enes ve Tolga da daha sonra tenefüste gelip bunun gibi kitapları nerden alabileceklerini söylediler. Bu hafta tübitak yayınlarının sergisi var okulda. Daha önce gelmemişler ilk defa geliyorlarmış. Okulda öğrencilerin ilgisi odukça iyiydi. Standa gittiğimde satış elemanı bizim sınıfa konusu ışıkla ilgili olan bir kitaptan çokça sattığını söyledi. Açıkçası çok sevindim (A.G., 02.03.2015).

Uygulama sürecinin başında dersle çok ilgisi olmayan sık sık çeşitli bahanelerle dışarı çıkmak için izin isteyen bir öğrenci olarak belirlenen Mehmet'in davranışlarında değişimler gözlemlenmiştir. Araştırmacının günlüğünde de ifade ettiği gibi öğrencilerin bilimsel yayınlara olan ilgilerinde gelişmeler gözlenmiştir. Mehmet, arkadaşlarının sınıfta dergilerden yaptıkları paylaşımlar doğrultusunda kendisi de ilgili yayınlara ilgilenmeye başlamıştır. Öğrencilerin bir önceki ünite de olduğu gibi ikinci ünite de konu ile ilgili bilimsel dergileri takip ettikleri, okudukları, araştırma yaparken bu

dergilerden yararlandıkları görülmüştür. Ders arasında Irmak bilgi edinirken yararlanmak istediği bir kaynak ile ilgili şunları söylemiştir:

Irmak : Öğretmenim bu kaynak kitapta dünyanın katmanları, dünyanın kaç yaşındadır gibi bilgiler var. Bu kaynaktan yararlanmayı düşünüyorum (V. 23.03.2015)

Bu konu ile ilgili araştırmacı günlüğüne şunları yansıtmıştır:

Öğrenciler derste paylaştıkları bilgiler ile çok farklı kaynaklardan araştırma yaptıklarını gördüm. Bu beni çok sevindirdi. İlk haftalarda sadece internetten araştırma yaptıklarını ve bazen de yanlış şeyler araştırdıklarının bildiğimden farklı kaynaklara yönelmiş olmaları çok güzel. Geçen ünite de özellikle Eda ve Tolga sık sık gelip okudukları bilimsel dergileri gösterirdi. Bu günde Irmak, konu ile ilgili getirdiği bir dergiyi gösterip ondan yararlanmak istediğini söyledi (A.G. 23.03.2015)

Dünyanın katmanları ile ilgili öğrenciler bilgi paylaşımında bulunurken Eda kendi araştırmasıyla ilgili bilgi verirken hangi kaynaktan yaptığını ilişkin bilgiyi de bu sırada vermiştir:

Eda : Öğretmenim biz diğer tabakaları farklı şeylerle isimlerle söyledik ya... su kürenin diğer adı da bilim çocukta okumuştum hidrosfer olarak yazıyordu. Hidrosferde yaşam diye anlatıyordu (V. 06.04.2015)

Öğrenciler günlüklerine bilimsel dergilerden yararlandıklarını şu şekilde yansıtmışlardır:

Araştırma ödevimi önce internetten araştırdım. Daha sonrada Bilim Çocuk dergisinden yararlandım. Çok fazla bilgi buldum (Eda, 30.03.2015).

Araştırma ödevimi tübitak dergileri olan bilim çocuk dergisinden yaptım. Eğer daha fazla bilgi isteseydim internetten de araştırabilirdim (Yasin, 31.03.2015).

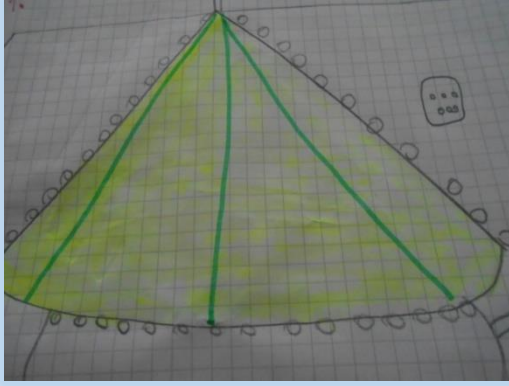
Konu bitiminde öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilimsel dergileri takip ettikleri onlardan yararlandıkları görülmüştür. Öğrenciler görüşmede şunları ifade etmişlerdir:

- Aras : İnternette yararlanımdı. Bir de anne ve babamdan. Ama her sorduğuma cevaplayamayabiliyorlar. Bilim çocuğa üyeyim. Orada dünya ile ilgili aklımda kalan şeyler vardı. Çekirdek kaç katmandan oluşuyor havakürenin 12 km da yaşam olduğu gibi...
- Beren : Araştırmalarımı çok kaynaklardan yararlanarak yaptım. Bilim Çocuk bir de Dünya'lı dergisi var onu okuyorum. Farklı şeyler okurum ama düzenli olarak Bilim Çocuk'a üye oldum. Dünya'lı dergisini de arada almaya başladım
- Esra : Bilim Teknik diye bir dergi vardı onu bulup arkadaşşımdan okudum.. Sonra bir tane tv de bir bilgi çıktı normal bir haber ondana bilgi aldım dünya ile ilgili. Sonra yine normal bir şekilde araştırdım. Kitap falan okurken . Bir de onunla ilgili hikâye okudum denk geldi. Bir tane kız var öğretmeni yine aynı şekilde ona anlatıyor bilgi veriyor. Dünyanın katmanlarıyla ilgili yani derin bilgiler. Bu hikâye ders kitabında değildi bu dergi bilgi bir kitaptı. Birde internette de araştırdım. Sizin söylediğiniz konuları araştırdım (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin sınıfta farklı bilgileri paylaşma isteği ve eğiliminde olmaları farklı ders kaynaklarına yönelmelerine neden olmuştur. Başlangıçta belli başlı yayınları takip eden öğrencilerin süreçte bu yayınları çeşitlendirdikleri, yayın takip etmeyen öğrencilerin ise yayınları takip etmeye başladıkları belirlenmiştir. Bu süreç orta düzey ve üst düzey odak öğrenci olarak belirlenen öğrencilerde daha hızlı bir biçimde gerçekleşirken alt düzeyde belirlenen öğrencilerin yarısının bu beceriyi kazandığı ve kullandığı belirlenmiştir.

Ürün ortaya koyma. Yaratıcılık becerisinin göstergesi olarak öğrencilerden yeni fikirler veya ürünler ortaya koymaları beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerden, aydınlatma araçları konulu yaptıkları araştırmalar sonucunda bir aydınlatma aracı çizimleri istenmiştir.

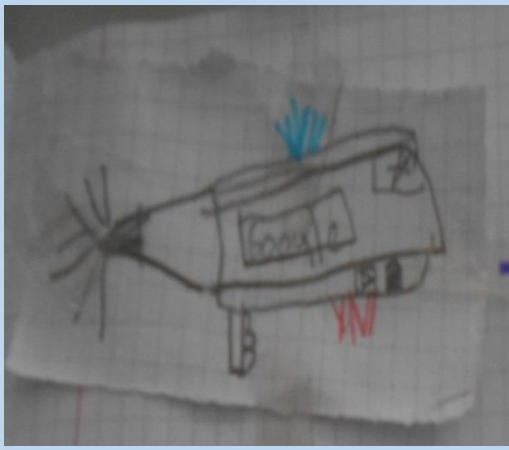
Fotoğraf 5.

Beren'in Işık Kaynağı

Beren : Öğretmenim üstünde şöyle bir şey var. Üste gitse bile ışığı alta doğru indiriyor. Ondan sonra yanlarında ışık yayan bir şeyler var hepsi farklı. Ondan sonra bunlar fosforlu çünkü fosforlu renkler daha parlak gösteriyor. Ondan sonra güneş enerjisiyle çalışıyor. Hem de kumandası var. Ondan sonra içinde bir boşluk var ve oraya yağ konunca da çalışıyor (V. 23.02.2015).

Beren'in kendi ışık kaynağının özelliklerini bu çizim üzerinden anlatmıştır. Beren'in kullandığı ifadelerde, daha önce edindiği bilgileri kullandığı, nasıl daha iyi bir aydınlatma aracı olabilir sorusu üzerine yoğunlaştığı görülebilir.

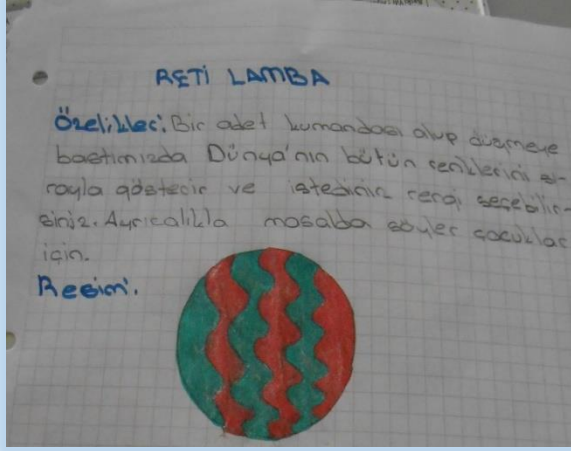
Fotoğraf 6.

Eylül'ün Işık Kaynağı

Eylül : Bu bir kalem şeklinde şuradan tutuyoruz. Kalemin ucundan ışık yayıyor. Ama aynı zamanda bataryası var. Bataryası var çünkü diğer türlü elektrik kesildiğinde oynamayız o yüzden şuradan tutup kullanabiliriz. İnternet özelliği de var. İnternete girebilirsin istediğin her şeyi yapabiliyorsun bununla. Elektrik kesildiğinde sıcak havada veriyor çünkü kaloriferler çalışmıyor o zaman. Yazında soğutmaya yarıyor (V. 23.02.2015).

Eylül'ün çizdiği çizimle özelliklerini anlattığı aydınlanma aracı, teknolojinin daha çok kullanılması üzerine yapılandırılmıştır. Aydınlatma özelliklerini anlattığı aracıda bilgi vermemiştir. Hayal ettiği teknolojilerin kullanıldığı bir araç olarak aydınlanma aracını çizmiştir.

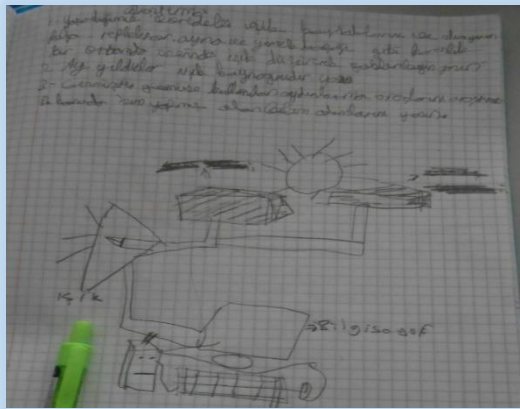
Fotoğraf 7.

Eda'nın Işık Kaynağı

Eda : Reti lamba yaptım. Bir tane kumandası var. On tane düğmesi var. Bir düğmesine bastığımda dünyadaki bütün renkleri gösterebiliyor. Mesela fosforlu pembe açık pembe koyu pembe bunların hepsini gösteriyor. Ve ayrıca gözümüze de zararlı değil ayrıca çocuklara masal okuyor (V. 23.02.2015).

Eda çizdiği resimle kendi hayalindeki ışık kaynağını anlatmıştır. Ancak Eda'da aydınlatma aracının nasıl daha iyi olabileceği üzerinde durmamıştır. Araştırdığı bilgileri çizimine yansıtmamış, daha önceki bilgilerine dayanarak bir çizim yapmıştır.

Fotoğraf 8.

Berk'in Işık Kaynağı

Berk : Benimki robot gibi bir şey. Güneşten enerjisini alıyor. Sonra bilgisayarı da çalıştırabiliyor. Sonra bilgisayarda mikroskopla bir şeye bakıyor onu kopyalıyor sonrada ses titreşimiyle her tarafı aydınlatıyor. (V. 23.02.2015).

Berk'in yaptığı çizim ile anlattığı ışık kaynağının özellikleri ışığın güneş enerjisi ile olabileceği yani enerji dönüşümünü anlattığını söyleyebiliriz. Aynı zamanda daha ses konusu işlenmediği halde titreşimden bahsettiği, bu nedenle de ilgili konu ile okuma ve araştırma yaptığı söylenebilir. Öğrencilerin hayallerinde canlandırdıkları aydınlatma

aracının ortaya konulması konusunda belli öğrencilerin bunu başarıyla gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Üst düzeydeki öğrencilerin bu aşamada ürün ortaya koyamadıkları belirlenmiştir. Alt düzeyde bir öğrencinin ve orta düzeyde iki öğrencinin bu beceriyi etkili bir biçimde kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler, Gezegenimiz Dünya ünitesinin planlama aşamasında bu beceriyi kullanamamışlardır.

Planlama aşamasında, alt düzey odak öğrencilerden Berk, *not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, ürün ortaya koyma*, Mehmet, *not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, hayal etme, Tolga, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma*, Yasin, *merak etme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel dergileri takip etme* becerilerini kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Beren, *not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, ürün ortaya koyma* Eda, *not tutma, merak etme, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme, ürün ortaya koyma* İrmak, *not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *not tutma, merak etme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel dergileri takip etme*, Esra, *not tutma, çözüm yolları üretme, bilimsel dergileri takip etme* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular

Planlama aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerilerine ek olarak “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerin gelişiminin belirlendiği, “*Konu kapsamında araştırma yapma, Sınıflama ve karşılaştırma, Örnek verme, Gerekçeleştirme-çıkarımda bulunma, Soru sorma, Bilgiyi farklı materyallerle anlatma, Edinilen bilgiler arasındaki bağlantıları ya da çelişkileri fark etme, Çözüme yönelik tahminde bulunma, Konuyu özetleme*” gibi alt beceriler tespit edilmiştir. Bu becerilere ilişkin bulgular aşağıda açıklanmıştır.

Konu kapsamında araştırma yapma. Bu beceriyi işe koşan öğrencilerin belirlenen konularla ilgili verilen araştırma soruları çerçevesinde araştırma yapmaları, bakış açılarını genişleterek olaylara farklı açılardan bakabilmeleri beklenmektedir. Bu

bağlamda “*Aydınlatma teknolojilerindeki gelişim nasıldı?*” konulu araştırmada, Eylül ve Irmak bilgisayardan çıktısını aldıkları araştırma notlarını sınıfta paylaşmışlardır:

- Eylül :Önce insanlar ay ve yıldızlardan yola çıkmışlardır ondan sonra ateşi keşfetmişler ateşi hem aydınlatmada hem de ısınmada kullanıyorlarmış. Çinko bakır gibi bir madde karıştırmışlar içine tuz atarak başka bir aydınlatma aracı yapmışlar.
- Irmak :Önce insanlar ilk olarak ay ve yıldızlara yönelmişler. Sonra ateşi ısınmada ve aydınlanmada kullanmışlar. Ardından meşaleyi kullanmaya başlamışlar. Ondan sonra yağ ve gaz lambaları icat etmişler. Bunları hem evlerde hem de sokaklarda kullanmaya başlamışlar. Sonrada mumlar icat edilmiş. Sonrada lamba, floresan lamba, icat edilmiş (V. 23. 02. 2015).

Araştırma sürecinde öğrenciler araştırma yapmışlar, yaptıkları araştırmalarını da sınıfta paylaşmışlardır. Öğrencilerin bilgilerini paylaşırken, araştırdıkları bilgileri okudukları, araştırmalarını tesadüfi olarak yapmadıkları görülmüştür. Bu nedenle, amaçlı olarak yapılan araştırmalar olduğu söylenebilir. Öğrenciler daha çok bilgiye ulaşabilmek için araştırma yaptıklarını günlüklerine şu şekilde yansıtmışlardır.

Aydınlatma araçları ile ilgili bugün ilk olarak araştırma yapacağım sitelere baktım. Çok şey yazıyordu hepsini okudum, yarın sınıfta anlatacağım. (Irmak, 22.02.2015).

Öncelikle araştırmamla ilgili konuyu kitaplarımdan araştırdım ve okudum. Daha sonra da internette yazarak buldum. Çok detaylı bilgi bulduğumu düşünüyorum ama hepsini de yazmadım ama hepsi de aklımda (Aras, 16.02.2015).

Öğretmenin verdiği araştırmayı internete bakarak sonuçları buldum ve internettekileri doğru bir biçimde yazarak ödevimi yaptım. Ödevimi tam yapmış olarak yarın okula gideceğim (Tolga, 22.02.2015).

Kitaplardan araştırarak bugün ödevimi yaptım. Eksik yerlerde de ilk anneme sordum sonra da internette araştırdım. Çok eğlenceliydi böyle ödev yapmak. Sonunda ödevimi bitirdim (Esra, 16.02.2015).

Öğrencilere verilen geçmişten günümüze aydınlatma araçları konusu araştırıldıktan sonra öğrenciler edindikleri bilgileri sınıfta paylaşmışlardır. Ancak öğrencilerin sadece bu araçlarının gelişimindeki sırayı bildikleri ancak araçları çok fazla araştırmadıkları görülmüştür. Sınıfta birkaç öğrenci ise ampul, floresan gibi araçların nasıl ışık verdiği, nasıl oluştuğu gibi konularda da araştırma yaptıkları

görülmüştür. Araştırmacının sorduğu soru etrafında şekillenen sınıf konuşması aşağıdaki gibidir:

- Irmak :Bazı ampuller floresan falan olmazsa genelde aldığı enerjiyi ısıya çevirerek ordan ışık yayıyor.
- Beren :Mesela bastığımızda önce tellerden ısı geçiyor. Isı bir yere gelince duruyor ve ışık saçıyor artık. Birde öğretmenim Hudson ampullerin içindeki filamentleri icat etmiş. (V. 23. 02. 2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde araştırmalarını kapsamlı bir biçimde yaptıklarını ifade etmişlerdir.

- Beren : İnternette bir de kitaplardan yaptım. Önce internete girip onun hakkında bilgiyi topladım. Not aldım kâğıda. İnternette araştırdım. Onları yazıcıdan çıkardım. Sonra kendi evdeki kaynaklardan baktım okul kitaplarıma baktım. Onlardan aldığım bilgileri birleştirdim. Resimler çıkardım öyle...(Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

24. 02. 2015 tarihli “Işık kirliliği” ile ilgili verilen araştırma ödevi sonunda öğrenciler arasında geçen konuşma aşağıdadır:

- Gonca :Işığın çok fazla yayıldığı yerlerde ışık kirliliği olur.
- Celal :Eski evimizde bu kadar mesafe vardı sonra tekrar ışık vardı sokağımızda orada da ışık kirliliği olur.
- Esra : Gereksiz ışık kullanımı ışık kirliliğidir
- A : Peki, ışık kirliliği nerelerde görülür?
- Ece : Bazı büyük alışveriş merkezlerine gittiğimizde çok fazla ışık yayıyorlar. Bu da bize zararlı aslında
- Nazlı :Alışveriş merkezlerinde hem çok fazla ses kirliliği hem de ışık kirliliği oluyor. Sesi sonuna kadar açıyorlar. Bu da kulaklarımıza zarar veriyor. Işık ta gözlerimizi acıtıyor zarar veriyor .
- Esra :Belki fazla ışık gözümüzle birlikte beynimizdeki bazı hücrelere de zarar verebilir.
- Irmak : Çok fazla ışıkta gözbebeği küçülüyor. Gözümüzü fazla ışık kurutuyor bu da gözümüzü bozabiliyor

- Aras : Alışveriş merkezlerinde çok büyük avizeler var. Ben yukarı baktığımda gözüm çok kötü oldu. Fazla ışıktan sanki gözüm kurudu
- Esra : Hastanelerde çok ışık var. Orada da ışık kirliliği yapıyor.
- Yasin : Işık radyasyon yayar mı?
- Aras : Evet yayar. Ben okudum. Radyasyon şey elektromanyetik dalgalar oluşturan alfa game ve bir de beta cisimlerinden oluşuyor. Vücudumuzda bile radyasyon var. (V. 02. 03. 2015)

Yukarıda ışık kirliliği ile ilgili başlayan konuşma, ışık kirliliğinin en çok nerelerde olabileceği ve zararları üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğrenciler arasında geçen konuşmada araştırdıkları konu ile ilgili Yasin, temel ve önemli bir soru sorarken Aras, merak ettiği radyasyona ilişkin yaptığı bir çalışmayı paylaşmıştır. “Işık kirliliğinin doğal yaşamdaki canlılara olan etkisine ilişkin verilen araştırma görevi” sonunda sınıfta gerçekleşen konuşmalar aşağıdadır:

- Beren :Işık kirliliği yaşamımızı etkiler. Mesela bir ortama girdiğimizde, ortamda iki üçten fazla ışık varsa o gözümüze çarpar ve bu sağlığınıza zararlı olur.
- Eylül :Işık kirliliğinden en çok etkilenen canlılar caretta caretalardır. Bunlar kaplumbağalara çok benziyorlar. Bunlar oksijeni havadan alıyorlar ama yumurtlamak dışında asla denizden çıkmıyorlar. 106 milyon tane oldukları biliniyor Anamur Köyceğiz gibi yerlerde çok fazla bulunuyorlar. Kuluçka dönemleri iki ay. Fener balıkları da denizlerde ışık veriyorlar. Mavi balinalar ışıktan çok etkileniyor. Çok yapıları ışıktan çok etkileniyor. Arada bir denizden çıkıyorlar hava almak için. Genelde suyun altında kalırlar. Çünkü ışık onların gözlerini çok kötü etkiliyor.
- Yasin :Yarasalar ışıktan etkileniyor.
- Yiğit :Anemon balığı, deniz anaları, fener balığı, ateş böceği, ışık yayan canlılar.....
- Berk :Bazı canlılar ışık yayar ama bazı canlılar da o ışıktan rahatsız olabilir. O yüzden ışık bazı canlıların ölümüne yol açabiliyor.
- A : Nasıl mesela, ışığın canlılara nasıl bir zararı olabilir ki?
- Berk :Ateş böceği karınca ya göre daha az ışık yayıyor ama karıncalar çok yaymış gibi görüyor o yüzden çok ışıktan ölebilir.
- Eylül :Bazı canlılar Berk’in dediği gibi ışıktan etkileniyor. Mesela caretta caretalar . Bazı canlılarda ışık yayıyor denizlerde fener balıkları deniz anaları.

- Aras :Öğretmenim denizaneleri elektrik yayıyor nasıl ışık saçıyor? Yani elektrik veriyor. Dokunuyorsan elektrik çarpıyor.Bir kere dokunmuştum sanki elektrik çarpmıştı.
- Irmak :Bazen insanı felç bile yapabiliyor.
- Beren :Hayır sadece yakıyor elektrik çarpmıyor.,
- A :Salgıladığı bir salgı sayesinde insanı uyuşturabilir Bu durumda insanda elektrik çarpma hissi uyandırabilir.
- Yiğit : Denizde fener balıkları var onlar ışık yayıyorlar. Öğretmenim denizatları da denize ışık yayıyormuş.
- A :Nerden öğrendin?.....
- Yiğit :Araştırırken okumuştum bir yerden.
- Beren :Işık kirliliği hayvanların ölümüne sebep oluyor. Mesela yüksek deniz fenerleri sürekli dönerek ışık yaydığı için bazı kuşlar var onlar o ışık sönene kadar etrafında dönüyormuş ya da direkt binaya çarpıp ölüyorlarmış.
- Eylül :Denizden çıkan caretalar çok uzun süre yaşamıyorlar. Yumurtalarını kuma gömüyorlar bir seferde 106 milyon tane yumurta bırakıyorlar. Bir süreleri var o süreden suda kaldıktan sonra tekrara kumdaki yavrularını alıp suya gidiyorlar. Ama çok ışık olduğunda bunu yapamıyorlar.
- Aras :Ben bir keresinde Anamur'a gitmiştim. Orada kumlara basmayın yazıyordu. Akşamları caretalar geliyordu. Böyle uyarı levhaları vardı (V. 03.03.2015).

Öğrencilerin, sadece ışık yayan canlıları araştırdıkları belirlenmiştir. Ancak, asıl araştırma konusu olan ışığın canlılara verdiği zararlı etkilerini, sınıfta sadece Beren ve Eylül'ün araştırdığı gözlemlenmiştir. Eylül ve Beren notlarına bakarak, ancak okumadan konuyu özetlemişlerdir. Araştırmacı verdiği araştırma ödevi ile ilgili ders sonrası düşüncelerini günlüğüne aşağıdaki biçimde yansıtmıştır:

Birkaç öğrenci kendi bilgileriyle ve duyduklarıyla ışık kirliliğine yorum yaptılar. Diğer öğrenciler sessiz kaldı. Aslında öğrenciler bildikleri şeylerde söz istiyorlar. Bu konuda sorun yaşamıyorum. Ama bilgiye dayalı şeyler sorduğumda derin bir sessizlik oluyor. Bu ders sonunda araştırma ödevlerine ilişkin sorular sanırım onları biraz zorladı. Eminim diğer araştırma ödevini bu konuda daha titiz ve detaylı bilgi toplayacaklar. Öğrencilerin araştırma görevlerini yerine getirmedikleri için aynı araştırma görevini biraz detaylandırarak verilmiştir. Dersin ikinci saatinde bilgisayar dersliğinin de boş olmasını değerlendirerek orada araştırma yapmalarını sağladım (A.G., 03.03.2015)

Bu araştırma ödevini pek çok öğrencinin istenildiği gibi yerine getirmediği söylenebilir. Öğrencilerin yazdıkları günlüklerden başlangıçta araştırmacının verdiği konularla ilgili araştırmaları istenildiği biçimde yapmadıkları görülmektedir.

Eve gelince anneme ve ablama araştırılacak konuyu söyledim. Onlar da araştırıp bana çıktısını verdiler (Mehmet, 16.02.2015).

Araştırma ödevimi annemle yaptım. Sonra çıktısını alıp ödevimi bitirdim (Arda, 16.02.2015).

Sınıfta ses konusu ile yapılan araştırmaların çok sınırlı yapıldığı katılımın her gruptan birkaç kişiyle sınırlı kaldığı söylenebilir. Sesin sebep olduğu yankı olayından ve nasıl gerçekleştiğine yönelik açıklama yapıldıktan sonra, ders kitaplarında ve pek çok kaynakta bilgi olarak verilmiş olan bir durum sorulmuştur. Ancak öğrencilerin bu durumla ilgili araştırma yapmadıkları hatta ders kitabını okumadıkları belirlenmiştir.

A. :Çocuklar yankı oluşabilmesi için ses kaynağından engele olan mesafe kaç metre olması gerekiyordu. Okudunuz mu ders kitabınızdan ya da bir yerden araştırdınız mı?

Aras :15 m. gibi bir şeydi sanırım (sınıftan cevap gelmez) (V. 03.03. 2015).

09.03.2015 tarihli derste öğrencilere, insanların duyabilecekleri sesleri ve diğer canlıların duyabilecekleri seslerin neler olduğunu duymalarının neye bağlı olduğunu araştırmaları istenmiştir. Bir sonraki ders bu araştırma sorusuyla derse başlanmıştır. Öğrenciler arasında gerçekleşen sınıf içi konuşma şöyledir:

Merve :Sağlıklı bir insan titreşim sayısı 20- 20.00 arasındaki titreşimleri duyar. Verilen bu sayılar duyma eşiğidir. Her canlıda farklı duyma özelliği vardır. Mesela, yarasanın kulakları çok hassastır. Balinaların kümes hayvanlarını duyma özellikleri de bize göre daha gelişmiştir.

Irmak :Hayvanların duyması daha hassastır, titreşimlerle bile iletişime geçebilirler.

Gonca :Kadınların ses telleri kısa olduğundan ses frekansları büyük yani fazla yani incedir. Erkeklerin ses frekansları ise ses telleri uzun olduğundan ses frekansları daha az yani sesleri kalındır. Sesin gücünü bir halden diğer hale dönüştüren cihazlara dönüştürücü denir. Mikrofon ve manyetik ses dönüştürücülerine örnektir.

Beren :Sağlıklı bir insan 20-20.000 arasındaki titreşimleri duyabilir. Bizim duyabildiğimiz en düşük titreşime eşik diyoruz.

- Nazlı :İnsanlar her sesi duyamazlar. Çünkü insanların bir işitme kapasitesi vardır. Böyle kısık sesle veya uzaktan kısık sesle konuştuğumuzda diğer insanlar duyamaz. Çünkü kapasiteyi aşıyor.
- Eda :Yunuslar ve balinalar bizim duyamadığımız sesleri de duyabiliyorlarmış.
- Yiğit : İnsanlar her sesi duyamazlar. Bunu nedeni kulağımızın duyabileceği seslerin belli düzeyde olması gerektiğindedir (V. 10.03. 2015).

Araştırma yapan öğrenciler sesin duyulabilmesi için gerekli olan ses eşik düzeylerinden bahsetmişlerdir. Bu eşik düzeyini Nazlı kapasite olarak kendine göre ifade etmiştir. Merve araştırmayı kendi yazdığı notlardan okurken, Beren notunu göstermiş; ancak aklında kalanları ifade etmiştir. Gonca ise araştırma yapmış ama istenilen konuyu araştıramamıştır. Konu ile ilgili olmayan ses dönüştürücülerden bahsetmiştir. Araştırmacı bu konuda kendisini uyarmış, kapsam dışında araştırma yaptığını söylemiştir. Öğrencilerin “Işık ve Ses” ünitesinin başında araştırma yapmadıkları veya yaptıkları araştırmaların amaçlı olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin, verilen araştırma konuları kapsamının dışına çıkarak, konu ile ilgisiz alanlardada araştırmalar yaptıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmı ışık ve se ünitesinde farklı sebeplerden araştırma yapmadıklarını yapılan görüşmede şöyle ifade etmişlerdir:

- Can :Grupta işbölümü yaptık. Beren araştırdı biz de onun araştırdıklarını yapıştırdık yaptık
- Arda :Görev paylaşımı yaptığımızdan ben pek araştırmadım. Araştırdım ama çok değil (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Işık ve Ses ünitesinin ilerleyen sürecinde bir kısım öğrencilerin verilen araştırma konularını daha bilinçli bir biçimde araştırdıkları gözlemlenmiştir. Eda ve Aras’ın Işık ve Ses ünitesinin sonunda yapılan görüşme sorularına verdikleri yanıtlarda araştırma yaptıkları kaynakları çeşitlendirdiklerini ifade etmişlerdir. Daha önce sadece internetten araştırma yapan ve bilemediği yerleri anne babasına soran Eda artık kitaplardanda araştırma yaptığını belirtmiştir. Aynı şekilde Aras da çok farklı kaynaklardan bahsetmiştir. Öğrencilerle konu bitiminde yapılan görüşmelerde konu ile ilgili araştırma yapan öğrenciler kendilerini aşağıdaki biçimde ifade etmişlerdir:

Aras :İlk önce internetten araştıracağımız konuyu iyice araştırdık. Mesela biz grupta beş kişiydik her birine bir görev verdik. Kitaplardan değil de her türlü kaynağı kullandık (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Eda :Mesela öğretmenim ben bazı kitaplar okuyorum. O kitaplarla ilgili bilgiler aldım. Mesela İstanbul ‘un küçük kaşifleri Galata kulesindeydi. Orada mesela deniz feneri falan yazıyordu. Bende düşündüm ki böyle bir şey olabilir dedim. Arkadaşlarımla paylaştım (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Işık ve ses ünitesinin sonlarına doğru, sınıfta sesin ve ışığın ortak özelliklerinden bahsedilirken, öğrenciler ortak olarak enerjiye sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Bu konuşmalar üzerine Berk’in verdiği örnekle bu konuda ilgisinin olduğu, okuma ve araştırma yaptığı söylenebilir.

Berk :Bir haberde çıktı. İngiliz adamlar güneş enerjisiyle çalışan uçak yapmışlar. Dünyayı bile dolaşabilir (V. 10.03.2015).

Öğrenci ile yapılan görüşmede de kapsamlı bir araştırma yaptığını şöyle ifade etmiştir:

Berk :İnternetten araştırma yaptık, ailelerimize sorduk. . Aslında ben fazla yapmadım babama sordum babamda öğretmen olduğu için. Işık ve ses ünitesinde sesin ve ışığın yararları, ışık ve ses nasıl yayılır o konuları araştırdık. Bunları ailelerimize sordüğümüzde görsel bilgiler daha çok akılda kalıyormuş, sözel bilgiler bazen unutulabiliyormuşuz. Görsel bilgiler kalıcı depoda kalıyormuş. O yüzden görsel bilgiler daha yararlıymış. Zihnimiz bazen görsel olmayanları daha çabuk unutulabiliyormuş (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Gezegenimiz ünitesine giriş yapmadan önce öğrencilerden “*Dünyanın şekli ile ilgili daha önce öne sürülmüş olan fikirleri*” araştırmaları istenmiştir. Öğrencilerin sınıfta içindeki diyaloglarında birçoğunun bu konuda yeteri kadar araştırma yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin dünyanın şeklinin neye benzediğine ilişkin yaptıkları araştırmalar doğrultusunda aralarında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Can : Üsten basık köşeler biraz şişkin gibi. Eski insanlar tam yuvarlak demişler. Kimse inanmamış. Bir noktadan başlamış yerlilerle savaşırken o adam ölmüş. Ama arkadaşları devam etmişler. Başladıkları yere geri dönmüşler. Bu da dünyanın yuvarlak olduğunu gösterir bence.

- Mehmet : Daire, küre şeklinde
 Yiğit : Pek daire gibi değil yamuk gibi,
 Aras : Hani yamuk top olur ya öyle
 Beren : Biraz ovale biraz da küreye benziyor,
 Irmak : Ben şöyle bir düşünceye kapıldım. Şu ana kadar birçok kişi uzaya gidip geldi ya . Oradan fotoğraf çekilmiş. Dünyanın şekli epileps. Kutuplar içe doğru. Eskiden çok eski insanlar dünyayı küp şeklinde zannederlermiş. Bence de öyle olabilir aslında dünyanın tam küre olduğunu ispatlayan bir şey kanıt var aslında. Mesela, karşıdan gelen bir geminin önce dumanını hani askeri gemiler oluyor ya sonra direğini sonra kendini görürüz bu da bir kanıt değil mi..
 Esra :Öğretmenim kimi insanlar dünyayı, yuvarlak biliyor, kimi de tam yuvarlak olarak biliyor. Ama o da yanlış . Dünya pürüzlü yamuk yumuk bence.
 Berk :Dünya oval gibi.
 Ece :Eskiden İnsanlar dünyanın tepsi şeklinde olduğunu söylüyorlarmış. Ama bir bilim adamı dünyanın şeklinin oval gibi olduğunu söylemiş
 Eda :Bence öğretmenim küreye benziyor.
 Gonca :Bence de küreye benziyor.

Öğrenciler, araştırdıkları kaynaklardan edindikleri bilgilere göre, Dünya'nın şeklinin tam yuvarlak olmadığını, küreye, ovale ya da dışı pürüzlü yamuğa benzettiklerini ifade etmişlerdir. Can, araştırdığı kaynaktan okuduklarını kendince anlatmaya çalışmış, Ece, Esra ve Irmak okudukları kaynaklardaki bilgileri aktarmaya çalışmışlardır. Daha sonra Dünya'nın şekli ile ilgili daha önce öne sürülmüş olan fikirlerle ilgili araştırmaları sonucunda neler paylaşmak istedikleri öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerin araştırdıkları konu ile ilgili paylaşımları şu şekildedir:

- Beren :Öğretmenim Mısırlılar dünyayı bir kutu sanıyorlarmış, yeryüzünü. Gökyüzünü de o kutunun kapağı sanıyorlarmış.
 Eda :Uzaydan çekilmiş fotoğraflarda dünyanın şekli ortadan biraz şişkin üstlerden de biraz basıkmış. Bu şekle geoid deniyormuş.
 Eylül :Dünyanın şekli ile ilgili geçmişte üretilen çok fikirler var. Mesela Mısırlılar önce dünyayı kapalı bir kutu gibi düşünürken, aynı zamanda gökyüzünün de bu kutunun yani dünyanın kapağı olduğunu öne sürmüşlerdir. Hintliler ise, dünyanın bir fil sırtında dönen küre olduğunu öne sürmüşlerdir. Hintlilerin diğer fikri ise yine dünyayı fil üzerindeki kaplumbağa üzerinde duran bir küreydi. Buna göre kaplumbağa uçsuz bucaksız bir suda yaşıyordu. 500 yıl önce Avrupalılar dünyanın dümdüz olduğunu ve bir öküzün boynuzları üzerinde durduğuna inanmışlardır.

Öküz sinirlendiğinde hareket etmekte ve depremler olmaktadır. Antik Yunan döneminde dünyanın yuvarlak olduğu fikri öne sürülmüş ve araştırmalar günümüze kadar yapılmıştır.

- Irmak :Eskiden Çinliler Eylül'ün dediği gibi dünyanın boğanın boynuzlarının üzerinde olduğunu düşünüyorlarmış. Boğa sinirlendiği zaman da deprem oluyormuş. Hani gözlemlerde bilmiyorum ama çok eskiden tepsi sonra küp olarak düşünmeye başlamışlar. Dünyanın tam ortada durduğunu ve tüm gezegenlerin dünyanın etrafında döndüğünü düşünüyorlarmış
- Berk :Bence dönmüyor. Hepsi dönmez.
- Yasin :Öğretmenim sadece ay ve yıldızlar. Dünya güneşin etrafında dönüyor.
- Eylül :Sadece Ay Dünyanın etrafında döner. Güneş dünyanın değil dünya güneşin etrafında dönüyor. Bizde dünyada değil güneşte yaşasaydık sıcaktan yaşayamazdık.

Öğrencilerin dünyanın şekli ile ilgili daha önce öne sürülen düşünceleri sınıfta paylaşımları sonucunda araştırmacının öğrencilere sorduğu soru farklı bir yöne doğru gitmiştir. Öğrenciler Dünyanın ve gezegenlerin hareketini sorgulamaya başlamışlardır. Bu anlamda Eylül, Irmak, Beren ve Eda'nın araştırdıkları konuyu detaylı bir biçimde ele aldıkları görülmektedir. Berk ve Yasin ise paylaşılan bilgiler doğrultusunda fikirlerini öne sürmüşlerdir. 24. 04. 2015 tarihli dersin sonunda araştırmacı öğrencilerden kayaçlarla ilgili bilgi edinmeleri, bu konuda araştırma yapmalarını istemiştir. Öğrencilerin araştırmaları sonucu edindikleri bilgiler doğrultusunda sınıfta detaylı bilgiler paylaşmışlardır.

- Beren :Yer, minerallerin katı hale dönüşmesinden oluşuyormuş. Yerkabuğunu oluşturan üç temel kayaç türü varmış. Tortul magmatik bir de de eee metaformik kayaçlarmış.
- Ece :Dünyanın katmanları var. Gözlenebilir katmanları hava küre su küre taş küre, Gözlenemeyen katmanları da ağırküre ve ateşküre.
- Eda :Öğretmenim yerkabuğunu oluşturan kayaçlar mineraller kayaçlar ..Mineraller katı hale gelerek kayaçları oluşturuyor. Kayaçlarda oluşmalarına göre üçe ayrılıyor.
- Eylül :Yerkabuğunu üzerinde yaşadığımız tabaka katmandır. Yaklaşık kalınlığı 40 km kadar olduğu biliniyor. Yerkabuğu organik ve inorganik kayaçlardan oluşmuştur. Lavların yeryüzüne çıkmasıyla magmatik kayaçlar oluyor. Yani magmanın soğumasıyla oluşuyor. Bazalt, andazit, granit gibi kayaçlar var.
- Yasin :Granit taş gibi bir şey sert biraz da mumsu gibi

- Eylül :Bunlar çok sert birde içinde fosil yok. Rüzgar gibi şeylerle incelebiliyor. Tortul kayalar var bir de. Bunda da kayalar çukur yerlerde birikiyormuş. Çok sert değilmiş, birde içinde fosil var aynı kömür, kireç gibi mesela.
- Esra : Kayaçlar toprağın çok yüksek bir oranını kaplar. Kayaçlar parçalanarak kayaları kayalar taşları taşlar da kumu oluşturur
- Aras :Mineraller cansız maddelerden doğal yollarla oluşturulmuş ve kendine özgü özelliğe sahip katı maddelerdir. Bunlar zamanla üst üste gelerek taşları oluşturuyor. Aynı zamanda taşlar kayaçların parçalanması ile oluşuyorlar. Mineraller kayaları , kayaçlarda madenleri oluşturuyor.. Aynı mineraller bir araya gelerek taşları oluşturabileceği gibi farklı özellikteki mineraller de bir araya gelerek taşları oluşturur (V. 30.03.2015).

31.03.2015 tarihli derste öğrenciler erozyon ile ilgili araştırdıkları bilgileri şöyle paylaşmışlardır:

- Beren :Toprağın akarsular sel suları ve rüzgârlar gibi dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılıp taşınması ve sürüklenmesi olayına erozyon denir. Rüzgâr erozyonu önemli derece toprak erozyonunda neden olur. Toprağın kurak ya da yarı kurak bölgelerinde çokça görülür. Yağış rüzgâr erozyonunda faydalı bir etkiye sahiptir
- Enes :Erozyon yağmur gibi sel gibi şeylerin veya rüzgâr gibi şeylerin toprağın verimli olan üst kısmını sürüklemesidir. Erozyon ile mücadele eden kurumlar vardır. Erozyon ile mücadelede, ağaçlandırma ve doğal varlıkların korunması için TEMA kurumu kurulmuştur.
- Irmak :Yağmur sularının erozyonu, akarsuların erozyonu, denizlerin erozyonu, canlıların erozyonu , bu kadar erozyon varmış ..
- Berk :Sel yağmur rüzgâr gibi etkilerin toprağın 1 cm lik kısmını aşındırmasıyla meydana geliyor erozyon. O nedenle Akdeniz bölgesi çok verimli. Çünkü akarsuların taşıdığı verimli topraklar hep oralarda birikiyor..
- Tolga :Toprağın en verimli kısımlarının aşınmasına denir. Bir de o yüzden öğretmenim toprak hep taşındığı için denize o yüzden tuzlu su deniliyor.
- Ece :Erozyonda toprağın en verimli toprakları gidiyor. Altta kalan toprakla da hiçbir şey yetişmiyor.
- Enes :Öğretmenim erozyonun etkilerini de araştırdım. Evlere arabalara toprağın verimli kısmına da zarar veriyor.
- Can :Bitkilere zarar veriyor. Verimli kısmımda büyüseler daha fazla verimli olabilirler
- Aras :Öğretmenim erozyon da doğal bir afettir. Doğal afetlerde sel mesela toprağı sürükler erozyon olur. Yine mesela kum fırtınası toprağı sürükler orada da erozyon olur verimli topraklara zarar verir.

31. 03. 2015 tarihli ders sonrasında öğrencilerden Dünyanın katmanları ile ilgili araştırma yapmaları istenmiştir. Derste öğrencilerin havaküre ile ilgili paylaşımları şöyledir:

- Berk : İnternette araştırıldığında fabrikanın dumanları kaplıymuş havaküreyi.. Orada kirlilik yapıyormuş.
- Irmak : Atmosfer tabakasını kanıtlayan bir şey bulutlardır. Bulutlar olmasaydı atmosfer tabakasını hem açıklayamazdık hem de olmayabilirdik.
- Esra : Hava olayları da atmosferde meydana geliyor. Güneşten gelen zararlı etkilerini azaltan tabaka olan ozon tabakası da havaküre atmosferde bulunuyor. Parfüm ve diğer gazlar atmosferdeki ozon tabakasına zarar vererek incelmesine neden oluyor (V. 06.04.2015).

Öğrencilerin su küre ilgili paylaşımları şöyledir:

- Yasin : Su küre göllerin ırmakların denizlerin okyanusları olduğu yerler . Dünyanın $\frac{3}{4}$ 'ü sularla kaplı yani su küreyi oluşturuyor.
- Aras : Denizler göller okyanuslar yeraltı suları dünyanın $\frac{3}{4}$ ' ünü oluşturuyor. Yani su küre olmuş oluyor.
- Irmak : Suküre, hem denizdeki canlıların hem de memeli canlıların yaşadığı alanlardı. Bu alanlar denizler göller okyanuslardır.....
- Berk : Öğretmenim su küredeki en fazla canlının olduğu tabakaymış.
- Eda : Genellikle su küre tuzlu sulardan oluşuyormuş (V. 06.04.2015).

Öğrencilerin ağır küre ile ilgili paylaşımları şöyledir:

- Irmak : Öğretmenim ağırküre dünyanın merkezinde olup demir ve diğer madenlerden oluyor. Diğer adı da çekirdek zaten merkezde olduğundan dolayı da bir çekim gücü var. Biz onu elmanın çekirdeğine benzetebiliriz. Elmayı da sanki dünya gibi düşünebiliriz. Çekirdeğin çok faydası var çekirdek olmasaydı biz üşüyebilirdik.
- Eylül : Ağırküre Dünyanın en iç katmanı en sıcak katmanı. Dünyadaki en sert maddelerden oluşmuştur. Sıcaklığı 4000-5000 derecedir (V. 07.04.2015)

Öğrencilerin ateş küre ile ilgili paylaşımları şöyledir:

- Ece : Taşkürenin altında çekirdeğin üzerinde bulunur...Ateşküre çekirdekten biraz daha soğuktur.
- Eda : Diğer adı mantodur.
- Irmak : Volkanlardan çıkan lavların geldiği yerdir.
- Gonca : Dünyanın gözlemlenemeyen katmanlarından birisidir.
- Berk :Ateş kürede magma var ama yeryüzüne çıkınca lav oluyor. Lav, ateş küreden çıkar. Ama ateş kürede bulunan hali magmadır (V. 07.04.2015).

Gezegemimiz Dünya ünitesinin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmede, öğrenciler konuya ilişkin farklı kaynakları kullanarak araştırma yaptıklarını şöyle ifade etmişlerdir:

- Beren :İnternette yaptım araştırmalarımı. Sizin de söylediğiniz sitelere bakıyorum Google'dan arıyorum ama öncelikle sizin de söylediğiniz sitelere bakıyorum.
- Arda : İnternette yaptım araştırmalarımı. Sizin de söylediğiniz sitelere bakıyorum google dan arıyorum ama öncelikle sizin de söylediğiniz sitelere bakıyorum.
- Berk : Araştırmalarımı kitaplardan yaptım. Bir de resimlerle araştırdım. İnternette de araştırma yapıyorum.
- Gonca : İlk internette ansiklopediden, erozyonun anlamını çok bilmiyordum sözlükten araştırdım.
- Irmak : Ben en çok internette yapıyorum araştırmalarımı sonra Bilim Çocuk'tan okuyorum baya aldığım kitap var bu konuda.
- Tolga : İnternette araştırdım. E ödev sitesi Vitamin gibi sitelerden araştırma yaptım.
- Yasin : Hepimizin yapması gereken araştırmaları bilginin artması için. Ben de yani bilim kitapları olur , internet olur yada ders kitapları her yerden araştırmalarımı yaptım. Bence çok güzel bir araştırma yaptığımı düşünüyorum.

Öğrencilerin ilk ünite araştırmalarını çok sınırlı düzeyde tuttıkları, farklı kaynaklara yönelmedikleri ve araştırmalarını bilinçsiz bir biçimde yaptıkları gözlemlenmiştir. Araştırmacının verdiği konu ile ilgili araştırma ödevlerinde, verilen konu dışında araştırma yaptıkları belirlenmiştir. Ancak Gezegemimiz Dünya ünitesinde her düzeydeki öğrencinin, bir önceki üniteye göre hem bilinçli ve kapsamlı araştırma yaptığı hemde kaynaklarını çeşitlendirdiği sınıftaki paylaşımlarından anlaşılmaktadır.

Sınıflama-karşılaştırma. İlkokul düzeyindeki öğrencilerin en sık karşılaştıkları eleştirel düşünme becerilerden biri olan sınıflama-karşılaştırma becerisi fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin de basamaklarından. Öğrenciler belli bir durumu, nesneyi

veya düşünceyi belli bir kategoriye, sınıfa ait olduğunu anladıklarında kullandıkları bir beceridir. Uygulamanın planlama aşamasında, öğrencilerin sınıflama becerilerindeki durumunlarını belirlemek amacıyla, 16.02.2015 tarihli ilk deste araştırmacı öğrencilerden doğal ve yapay ışık kaynaklarına ilişkin tahtaya yansıttığı görselleri sınıflandırmalarını istemiştir.

- Nazlı :Işık kaynakları çevremizi aydınlatır
- Berk :Şurada duran şey ne değişik şekilli
- Can :Bu yıldırım ve doğaldır.
- Enes :Işık kaynakları hem doğal hem de yapaydır. Bu resimlerde de bunlar var.
- Aras :Gaz lambası yapayı mum yapay, lamba ampul birde deniz feneri yapay. Diğer şekillerdekiler doğaldırlar.

Nazlı'nın verdiği cevaptan soruyu çok iyi anlamadığı görülmektedir. Berk'in aynı şekilde soruyu çok iyi anlamamakla beraber kafasında soruyu canlandıramadığı, anlamlandıramadığı görülmektedir. Aras ise gösterilen ışık kaynaklarını yapay ve doğal ışık kaynakları olarak doğru bir biçimde sınıflandırmıştır. Planlama aşamasının başında öğrencilerin soruyu anlama ve ön bilgilerini kullanarak sınıflandırma yapma konusunda başarısız olduklarını söyleyebiliriz. Aydınlatma araçları ile yapılan araştırmaların sınıfta paylaşılması sonucunda ampul ile floresan lambaların arasındaki ortak ve farklı yönler öğrencilere sorulmuştur. Genel olarak araştırma yapan öğrencilerin daha çok katıldığı gözlemlenmiştir. Sınıf içi konuşmada öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma aşağıdaki gibidir:

- Irmak :Çünkü diğer lambalar enerjinin çoğunu ısıya dönüştürürken floresanlarda tam tersi tüm elektriği ışığa çevirir. Floresan lamba tasarrufludur az enerji harcar. Ama ampuller öyle değildir. Çok enerji harcarlar. Bir de ampul çok ısınır ama floresan çokta ısınmıyor bence.
- Enes :Floresan, ampulden hem daha çok ışık verir hem de daha ekonomiktir.
- Gonca :Floresan lamba fazla ışık yayarken ampul lamba çok az ışık yayar.
- Eda :Ampul çok enerji harcarken floresan az enerji harcar.
- Tolga :Ampul hem çok enerji harcar hem de az aydınlatır etrafını.

- Ece :Floresan lambalar hem ekonomik hem çok ışık yayıyor ampul az ışık yayar.
 Berk :Biz bir keresinde arkadaşım ile oynuyorduk sitenin dışında. Bitmiş ampuller bulduk. Kırdık onları. İçinden böyle bir şey (eliyle ince bir kalem ucu gösterdi) tel çıktı. (V. 23.02.2015).

Konu ile ilgili araştırmalar tamamlandığında araştırmacı, öğrencilerden ses ve ışığın özelliklerinin karşılaştırmalarını istemiştir. Öğrenciler arasında sınıf içinde gerçekleşen konuşma aşağıdaki gibidir:

- A : Işık ve sesin özelliklerini kıyaslamak gerekirse nasıl bir kıyaslama karşılaştırma yapar mısınız?
 Eda :Ortak özelliği enerjidi öğretmenim
 Eylül :Nasıl enerji yani ?
 Aras :Işık ve sesin rengi vardır.
 Berk :Işıktaki ses gibi havadaki moleküllerle yayılıyor.
 Yiğit: Titreşimle yayılırlar.
 Aras :Ben bir keresinde güneşe baktığımda aynı böyle ışık dik dik yayılıyordu. Ses de halka halka yayılıyor.
 Ece :Öğretmenim ikisi de soyut kavramlardı (V. 10.03. 2015).

Öğrencilerin ışık ve ses ile ilgili sınıflama ve karşılaştırmaları başlangıçta çok yüzeysel yaptıkları belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin, araştırmaları sonucunda edindikleri bilgileri sınıflama ve karşılaştırmalarda daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Gezegenimiz Dünya ile ilgili animasyon oluşturma sürecinde planlama aşamasında bu beceriyi işe koşmadıkları görülmektedir. Bu durum, ilgili üniteye karşılaştırılacak ya da sınıflandırılacak kavramların az ya da hiç olmaması ile açıklanabilir.

Örnek verme. Öğrencilere aydınlatılmış cisim ve yansıyan cisim ile ilgili verilen gözlem ödevi sonucunda edindikleri bilgileri, sınıfta paylaşımları sağlanmıştır. 17. 02. 2015 tarihli dersin sonunda gözlemler sonucunda öğrencilerin edindikleri bilgiler ve araştırmacının verdiği bilgiler doğrultusunda, reflektörün hangi sınıflandırmaya girdiği sınıfa sorulmuştur. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Yasin : Reflektör ışık kaynağı değil..

Can :Yansıtır

Yasin :Işık kaynağı olmadığı halde ışık kaynağı gibi davranır. Aynı neon ışıkları gibi. Neon ışıkları mesela o da yansıtıyor bence. Migros'ta satılıyordu babamla almıştık.

Tuğra : Neon ışıkları ?

Yasin sınıflandırmayı farklı bir açıdan ele alarak yapmıştır. Aynı zamanda verdiği örnekle de yaptığı açıklamayı kuvvetlendirmiştir. Öğrencilerin yansıtan cisimlere yönelik verdikleri örnekler şöyledir:

Esra :Trafik polislerinin giydikleri de parlak olduğundan onlarda ışığı yansıtıyorlar geceleri çok parlak görünüyorlar.

Aras :Bisikletime taktığım süsler gece çok parlıyor mesela bu da yansıtan cisimlere örnektir değil mi öğretmenim?

Eda :Yollardaki trafik levhaları olabilir.

Enes :Öğretmenim yollarda bazen şöyle küçük şeyler oluyor. Arabaların farları değiştiğinde parlıyor ..rampalarda ya da yokuşlarda oluyor arabalar yavaşlasın diye.

Melek :Tv lerden gelen ışık demiştir. Elbiselerimizin üzerinde de oluyor bazen böyle parlıyor.

Ece : Arabalarda bulunan dikiz aynaları.

Eylül : Fosforlu kalemle gece baktığımızda o da parlıyor (V. 17. 02. 2015).

Öğrencilerden Esra, Eda ve Eylül'ün verdikleri örnekler ders süresince kullanılan, verilen örneklerdir. Aras kendi bisikletinde kullandığı malzemelere yönelik bir örnek vermiştir. Yine Enes de yaşam içinde trafikte kullanılan araçlara yönelik bir örnek vermiştir. Melek'in verdiği örneklerde yansıma ve yansıtma olaylarını karıştırdığını söyleyebiliriz.

02. 03. 2015 tarihli ışık kirliliğinin etkilerinin paylaşıldığı derste, Aras radyasyona ilişkin araştırma yaptığını söyledikten sonra sınıfta bu konuyla ilgili öğrenciler yaşamlarından örnekler vermişlerdir.

- Enes :Radyasyon bazen doktor odalarında da oluyor. Ben bir keresinde okudum. “Bu odada radyasyon vardır” yazıyordu.
- Eda :Ben bir keresinde hastalanmışım hastaneye gittik. Tomografi çekmişlerdi. Radyasyon olduğu için üstüme yelek giydirdiler.
- Irmak :Öğretmenim radyasyon zararlı olduğu için röntgen çekilirken çocukları da almıyorlar.
- Esra : Radyasyon her yerde var bence. Oda sağlığımıza zararlı, baş ağrısı, baş dönmesi yapar.

Enes, Eda, Irmak ve Esra arasında geçen konuşmada konu ile ilgili günlük yaşamda karşılaştıkları örnekleri sınıfta paylaştıkları görülmektedir. 03.03.2015 tarihli derste ses, ses kaynakları ve sesin nasıl yayıldığına ilişkin örneklerle derse başlandı. Belli örnekler verilerek öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirilirken verilen örnekler sonucunda sesin ne olduğu ve nasıl oluştuğuna ilişkin sorular soruldu. Öğrenciler arasında geçen konuşma ise aşağıdaki gibidir:

- Irmak :Biz konuştuğumuz zaman ya da yapay bir ses kaynağı ile müzik dinlerken mesela,.. Ses kulağımıza geldiği anda onları kulak zarımıza dokunuyor o da bunu işitmemize yardım ediyor. O da beyne göndermesiyle böylece işitmiş oluyoruz. Yani etrafımızdaki sesler kulağımıza geliyor.
- Melek :Dedem daha iyi duyabilmek için kulağını elinin içine alarak duymaya çalışır.

Burada araştırmacının yaptığı açıklama sonrasında, Melek kendine göre bir çıkarımda bulunmuş, daha iyi duyabilmek için dedesinin yaptığı hareketi gözünde canlandırarak örnek verdiği görülmüştür. Aslında daha iyi duyabilmek için büyüklerin yaptığı bir durumu konu ile bağlantı kurarak örneklendirmiştir. Araştırmacı, doğal ve yapay ses kaynaklarına örnekler verdikten sonra öğrencilerden günlük yaşamlarında karşılaştıkları doğal ve yapay ses kaynaklarına örnekler vermelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri örnekler şöyledir:

- Tolga : Korna sesi.
- Yasin : Fabrika sesi, hoparlör sesi, bilgisayar sesi, araba sesi....
- Beren : İnsanların çıkardığı sesler, hayvanların çıkardığı sesler.
- Aras : Doğal ses kaynakları insanlar ve hayvanlar gibi kendi kendine çıkaran sesler..

- Gonca :Gitar sesi otomobil sesi radyo tv.sesi yapay seslerdir
 Melek : Kuş sesi doğal ses kaynağı, matkabının sesi, müzik aletlerinin sesi ve radyonun sesi yapay ses kaynağıdır.
 Esra : Rüzgarın sesi, ırmak şelale sesi doğal ses, piyano, keman gibi sesler yapaydır.

Araştırmacı ses konusunda yankı olayının daha iyi anlaşılabilmesi için örnek bir durum üzerinden konuyu anlatmıştır.

- A :Mesela apartman boşluğundasınız ya da boş evdesin ses çıkardığında ne olur? Ses nasıl yayılır orda?
 Celal :Mesela öğretmenin ben anne diye bağırdığımda anne ne ne ne şeklinde sesim çıkıyor yankı yapıyor.
 A :Ses ne yapıyor burada duvarlara çarpıp tekrara geliyor. Böylece yankı oluşuyor. Dağlarda yamaçlar da boşlukta bulunduğunuzda da aynı şekilde yankı oluşacaktır. Bir yere çarpar sonra tekrar size gelecektir.
 Beren :Öğretmenim çığ olayı da aynı değil mi. Az önce Türkçe dersinde çığ olayını gördük. Orada da yamaçta çok yüksek sesle bağırdığımızda çığ oluyor. (V. 03. 03. 2015).

Araştırmacının yaptığı açıklama sonunda Beren duruma örnek olarak çığ olayının gerçekleşmesinin, sesin yankı oluşturmasının bir sonucu olduğunu ifade etmiştir. Beren, bilgiler arasında ilişkiyi doğru bir biçimde kurarak problemi farklı bir biçimde ifade etmiştir. Yankı olayı ile ilgili çığ olayı öğrenciler tarafından benzetim yapılarak örneklendirildikten sonra, araştırmacı da benzer örneklerden yola çıkarak sesin nasıl şiddetinin artacağını açıklamıştır.

- A. :Mesela gitar saz olabilir. Orada da aslında yankı oluyor değil mi? Ses, müzik aletinin içindeki duvarlara çarparak dışarı çok daha fazla ses olarak çıkıyor.
 Irmak : Ben bir keresinde denemiştım o boşluğu hani;var ya deliği kapatmışım ne olacak diye hiç ses çıkmadı ondan mıymış?
 Tolga : Arabanın korna sesi olabilir mi öğretmenim? (V. 03. 03. 2015).

Araştırmacının verdiği örnek üzerinden Irmak, kendi yaşadığı bir olayla bu örneği desteklerken Tolga yanlış bir örnekle devam etmiştir. Tolga'nın verdiği örnek

yankı olayını açıklamamaktadır. Araştırmacının, ses kirliliğinin önlenmesi için günlük yaşamdan örnek vererek devam etmesiyle Beren de süreçte bir örnek vermiştir.

Beren : Mesela bizim arka balkonda böyle şeylere köpük yapmışlar. Hem onlar kışın sıcak yazın soğuk olmasını sağlıyor hem de çok ses geçirmiyor (V. 10.03.2015).

Sesin iletilmesinin katılarda gazlarda katılara göre daha iyi olduğu gösteri deneyi ile açıklandıktan sonra öğrencilere “*Buna benzer aklınıza gelen bir örnek var mı?*” biçiminde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir:

Yiğit : Öğretmenim stetoskop gibi yaptık bunu. O da aynı böyle. Onda da yine ses kulağımıza da kadar gelebiliyor.

A. :Yine orada da kalbimizde koyduğumuz buna benzer bir araçla stetoskop aletiyle kalbimizin atışlarını dinleyebiliyoruz, Ses kulağımıza kadar gelebiliyor.

Berk :Öğretmenim o daha hassas değil mi?

A :Hassas olmak zorunda çünkü kalbimizin sesini dinliyoruz dolayısıyla orada daha hassas bir alet kullanılıyor.

Beren :Öğretmenim orada ip kullanmamızın nedeni katıların sesi daha iyi geçirmesi değil mi?

A. :Evet katılar sesi sıvılara ve gazlara göre daha iyi iletir. Pekii katıların sesi daha iyi iletir durumuna ilişkin örnek vermek isteyen var mı?

Berk :Hoparlör

Tolga :Mikrofon

Irmak :Metal levha mesela öğretmenim (V. 10.03.2015).

Sesin katılarda iletiminden yola çıkılarak verilen örneklerde Tolga ve Can'ın verdiği yanlış örnekten konuyu çok iyi anlayamadıkları söylenebilir. Ancak, Irmak, Beren ve Yiğit durumu çok iyi analiz ederek örneklerle açıklamışlardır. İkinci ünite de öğrencilerin kayaçlar ve minerallerle ilgili araştırmaları sonucunda tuza ilişkin farklı sınıflandırmalarda buldukları görülmüştür:

Can : Öğretmenim kayatuzu adından da görüldüğü gibi kaya yani dağlık yerlerden çıkarılır. Bir de yemeklik tuz var o farklı bir şey. Kaya tuzunu hemen kullanamayız. Biraz işlem görmesi gerekiyor.

Eylül : Tuz Gölü'nde yazın ben görmüştüm. Sular kurduğunda bembeyaz oluyor etrafı. Sonra Can'ın dediği gibi hemen kullanmayız ama sonra biz de o tuzu yemeklerde kullanıyoruz. Tuzda bir mineraldir. Tuz minerali, su ve içindeki mineraller var. Hatta su aldığımızda (elindeki su şişesi üzerinden göstererek) üzerinde mineralleri yazar. (V. 30.03.2015)

Eylül, tuzu mineral olarak sınıflandırırken; Can yemek tuzu ve kayatuzunu farklı özelliklerinden dolayı farklı olarak nitelendirmiştir. Erozyonunun nerelerde olabileceğine ilişkin Irmak bir karşılaştırmayı örnek vererek açıklamıştır:

Irmak : Çimler ve ağaçlar kökleri olduğu için toprağı tutar, bırakmaz... (elindeki kaynak kitabı göstererek) O yüzden erozyon böyle yeşil yerlerde fazla olmaz. Genellikle kurak yerlerde olur... (31.03.2015).

Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesi ve gece gündüz olayının gerçekleşmesine ilişkin öğrenciler tarafından bilgi edinildikten sonra, öğrenciler bu duruma ilişkin kendi yaşantılarından örnekler vermişlerdir.

Berk : Öğretmenim bir arkadaşım var yurt dışında burada gündüzken orada gece olabiliyor.

Tolga : Çünkü Avrupa ile çok fark var arada.

Eylül : Mesela Avustralya ile tam tersiz. Burada ilkbahar olurken orada son bahar oluyor.

Öğrencilerin Dünya'nın katmanlarından bahsederken granit kayacına ilişkin Aras ve Beren günlük yaşamdan örnekler vermişlerdir:

Aras : Öğretmenim granit şimdi mutfaklarda var ya tencere tava onlarda var. Yeni çıktı.

Beren : Mutfakta musluğun yanında nasıl desem tezgâhta kullanılıyor.

30.03.2015 tarihli derste araştırmacı taşların kayalardan nasıl oluştuğunu açıkladıktan sonra farklı amaçlar için kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bu duruma ilişkin Yasin bir örnek vermiştir:

Yasin : Mesela öğretmenim Nemrut'ta taşlardan yapılmış kaç yüzyıl öncesi yapılmış heykel... O da taşlardan yapılmış. Hatta burada taşların üst üste konulmasıyla küçük bir tepe yapmışlar.

Berk'in madenlerin çok derinlerde olması gerektiğine ilişkin yaptığı açıklamayı Mehmet bir örnek vererek desteklemiştir.

Mehmet : Öğretmenim zaten bunlar madenlerden çıkarılıyorlar. Madenlerde yeraltında metrelerce altında hatta kmlerce altında ondan kazarak hatta günlerce kazılarak ancak öyle bulunuyor. Kömür madenini göstermişlerdi bu maden kazasında. Orada da insanları metrelerce derinlikten çıkarmışlardı.

Madenlerin nasıl olduğuna ilişkin Aras, daha önce gezdiği bir yerden edindiği bir bilgiyi paylaşarak, duruma açıklık kazandırmak istemiştir.

Aras : Güneş de görmediğinden toprağın altında demek ki..Zonguldak kömür madenine gittim orası da dağlık bir yerd.

A. : Düşünün madenler ne kadar derinlikteler. O kadar derinlikte olan mesela kömür madeninin oluşabilmesi için kaç yüz yıl geçmesi gerekiyor.

Aras : Öğretmenim haberlerde çıktığı 500 m derinliğe kadar inmişler orada da su çıkmış diye. Demek o kadar derinlikte (V. 31.03.2015).

Araştırmacı madenlerin ekonomik değerlerinin yüksek olduğu minerallerden oluştuğunu ifade etmiştir. Bunun üzerine öğrenciler ekonomik değeri yüksek olan minerallere örnekler vermişlerdir.

A. : Ekonomik açıdan değerli minerallere maden diyoruz.

Yiğit : Mesela öğretmenim altın, gümüş, elmas. Olabilir . Çünkü pahalı şeyler o yüzden kıymetli madendirler.

Eylül : Kömüründe ekonomik açıdan değerli bizim için . O yüzden kömür, taş kömürü. madenlerimizdendir. Hatta bunlar Zonguldak'ta çıkarılıyor (V. 31.03.2015)

Erozyon ve çeşitlerine yönelik bilgi paylaşımında bulunulduktan sonra öğrenciler çeşitli örneklerle bilgi paylaşımlarına devam etmişlerdir:

Eylül : Öğretmenim aynı Kapadokya'daki gibi değil mi? Mesela orada ben araştırırken okumuştum; rüzgar ve yüksek yerlerden gelen akarsular oradaki yumuşak toprağı aşındırmış.

Beren :Mesela Hindistan'daki Ganj ve Çin'deki sarı ırmak nehirleri her yıl milyonlarca ton toprağı denize taşıyorlarmış.

Irmak : Konya Karapınar dolaylarında çok şiddetli rüzgarlar çok oluyormuş Orada da rüzgar erozyonu görülüyormuş.

Tüm düzeydeki öğrenciler, yaptıkları araştırmalar kapsamında sınıfta örnek verme becerisini işe koşarak ne derece bilgi sahibi olduklarını da göstermişlerdir. Üst düzeyde odak öğrencilerden biri konu kapsamında derin araştırmalar yaparak örnekler verirken; diğer bir üst düzey öğrencinin örnek vermediği gözlemlenmiştir. Orta düzeyde belirlenen öğrencilerin tümünün ve alt düzey odak öğrenci olarak belirlenen bir öğrenci dışında diğer öğrencilerin süreçte örnek verme becerisini işe koşarak bu becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin araştırmalarını derinleştirdikçe ve edindikleri bilgileri sınıfta paylaştıkça verdikleri örneklerin arttığı ve çeşitlendiği söylenebilir.

Gerekçelendirme-çıkarmıda bulunma. Eleştirel düşünme becerilerinden biri olan gerekçelendirme ve çıkarım yapma becerisi fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin basamaklarındandır. Öğrencilerin gözlemler veya farklı araçlarla edindikleri bilgileri açıklaması, nedenleri ve oluşum durumu ile ilgili tahminde bulunması olarak açıklanabilen bir beceridir. Araştırmacı, öğrencilere “*Işık olmadan görebilir miyiz?*” sorusunu yöneltmiştir. Öğrenciler soruya ilişkin doğru veya yanlış kanıtlarını veya iddia ettikleri gerçekleri sınıfta paylaşmışlardır.

Merve :Işık olmadan göremeyiz. Çünkü karanlık oluyor.

A. :Görebilmemiz için o zaman ışığa ihtiyacımız var mı?

Merve :Evet.

Beren :Işık olmadan göremeyiz, çünkü etraf karanlık olursa bir yere çarpabiliriz sakatlamayabiliriz. O yüzden ışık lazım.

Nazlı :Öğretmenim ışık olmazsa sadece göremeyiz değil etrafı göremediğimizden kayıp düşebiliriz sakatlanabiliriz. Önümüzü göremediğimizden kayıp düşebiliriz (V. 16. 02. 2015).

Öğrenciler bu soruya verdikleri yanıtlarla, ışığın görmemiz için gerekli olduğunu gerekçelendirerek açıklamışlardır. Işık olmazsa karanlıkta göremeyeceklerini hatta düşüp sakatlanabileceklerini belirtmişlerdir. Nazlı, Beren'in verdiği örnek üzerinden aynı örneği vermiştir. Araştırmacı, öğrencilerin kendi içlerinde duruma ilişkin çıkarımlar yapabilmelerini sağlamak için öğrencilere görme olayı ile ilgili bir soru yöneltmiştir.

- A. : Görme olayının olabilmesi için kesinlikle ışığın olması gerekli midir?
 Melek :Işık olmadan göremeyiz ama hafif sokağın lambalarından ışık gelirse ışığı yansıttığından görebiliriz.
- Mehmet :Ama onlarda ışık sonuçta..
- Yasin :Göremeyiz ama ışığın olması gerekiyor. Görme olayının gerçekleşmesi için ışık lazım
- Nazlı :Mesela el feneri veya mum olabilir. Ama ışısız göremeyiz ki.. (Yasin şimşek gerçekten ışık kaynağı değil...)
- Tuğra : Yıldırım, şimşek sokak lambası gibi olmasa da bize ışık kaynağı olabilir (V. 16. 02. 2015).

Araştırmacının sorusuna, Enes ve Yiğit cevap verememişler, bir çıkarımda bulunamamışlardır. Nazlı, Melek, Tuğra ve Yasin verdikleri yanıtlarda, görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Karanlıkta görme olayının gerçekleşemeyeceği bilgisi öğrenciler tarafından edinildikten sonra farklı materyal ve anlatım biçimiyle bilginin aktarılmasını sağlamak için her gruba siyah karton verilerek deney tasarımları sağlanmıştır. Araştırmacı kartonları rulo yaparak önlerinde bulunan kitaptan bir sayfayı okumalarını istemiştir. Ama bunu yaparken kartonu iyice kitaplarına yaklaştırmalarını aralarında boşluk kalmaması gerektiğini hatırlatmıştır. Daha sona öğrenciler deneyimlerini sınıfta paylaşmışlardır:

- Berk :Hiçbir şey gözüküyor.
- Tuğra :Göremiyorum.
- Berk :Tamamen kapatmak gerekiyor yoksa zaten görünür.

- Esra :Kartonu yuvarladığımız içinde siyah olduğu içinde kapattık karanlık oldu göremedik.
- Aras : İkiye katladık. Çok koyu oldu bu yüzden görülmüyor.
- Nazlı :Göremiyorum çünkü ışık kaynağı kesiliyor göremiyoruz.
- Eylül :Öğretmenim göremiyoruz ama renkli karton olsaydı öyle yapsaydık görebilirdik bence (V. 16.02.2015)

Öğrencilerden Nazlı, ışık kaynağının karton tarafından önlendiği için görülmediğini, Esra aynı şekilde karanlık olduğu ve ışık olmadığı için göremediklerini gerekçeleriyle belirtmişlerdir. Benzer şekilde Berk de ışık kaynağının içeri sızması gerektiğini aksi takdirde zaten görüleceğini ifade etmiştir. Eylül ise olayı farklı açıdan ele almıştır. Eylül problemin çözümüne yönelik farklı tahminlerde bulunmuştur. Araştırmacı, *Işık kaynakları icat edilmeseydi neler olabilirdi?* şeklinde bir soruyu öğrencilere yöneltmiştir. Öğrencilerin soruya ilişkin verdikleri yanıtlar şöyledir:

- Tolga :Her yer karanlık olurdu, önümüzü göremezdik. Sakatlayabilirdik bir yerimizi.
- Enes :Öğretmenim bence ölürdük ışık kaynakları olmasaydı.
- Gonca : Işık kaynakları olmasa yönümüzü kaybederdik.
- Nazlı : Geceleri önümüzü göremezdik kazalar fazla olurdu.
- Beren :Eğer lambalar icat edilmeseydi araçları sadece gündüz kullanabilirdik. Akşam etrafta hiç ışık kaynağı olmadığı için, görmediğimiz için her yere çarpardık. Bu da bizim için zararlı olurdu. O yüzden yalnız gündüz yaşayabilirdik gece çok zor olurdu.
- Esra :Öğretmenim eskiden ışık yokmuş, ışık olmadığından çok zorluk çekiliyormuş. Şimdi yine olmasaydı yine zorluk çekerdik.
- Eylül : Bence, güneş olmasa diğer ışık kaynaklarının hiçbiri olmaz çünkü hiç ışık olmaz onlarda neyi nasıl takacaklarını bilemezler. Diğer ışık kaynakları da yapılmazdı (V. 24.02.2015).

Yukarıda gerçekleşen konuşmada öğrencilerin sadece yaşanılacak zorluklar üzerine yoğunlaştıkları görülmektedir. Diğer öğrenciler tartışmaya katılmamışlardır.

Ancak Eylül ışık kaynaklarının olmaması durumunu en büyük ışık kaynağı olan güneşe dayandırmıştır. Araştırmacının “*Işık kaynakları icat edilmeseydi ne olurdu?*” sorusunu Eylül farklı bir açıdan ele almış ve sınıftaki tartışma o doğrultuda devam etmiştir.

Öğrenciler arasında geçen tartışma, “Güneş olmasa yaşantımız ne şekilde olurdu?” sorusuna yönelmiştir.

Beren :Eğer Güneş olmasa mesela hem gündüz aydınlanmayız hem de akşamları ay ışığı olmadığından gece de aydınlanamayız.

Yasin :Güneş olmasaydı şey don tutardık çok soğuk olurdu. Çünkü bazen güneş çok az çıktığında hava çok soğuk oluyor.

Can : Güneş olmasa ,

Enes :...

Ece :Güneş bize ısı hem de aydınlanma ihtiyacımızı gideriyor. Ama eğer olmasaydı hem ısınamayız hem de aydınlanamayız.

Irmak :Öğretmenim mesela güneş olmasa, yağmurda yağmayacak. Çünkü su buharlaşıyor tekrar yağıyor. O zaman ne yağmur olur ne kar olur ne su olur. O zaman biz de ölürüz.

Nazlı: :Güneş olmasaydı, hem dışarı çıktığımızda ısınmazdık, önümüzü göremezdik ve de bitkiler yetişmezdi (V. 24.02.2015).

Tartışmaya Enes ve Can da katılmak istemişler, ancak kendilerine söz hakkı verilince konuşmak istememişlerdir. Daha sonra söylemek istediklerini arkadaşlarının daha önce söylediğini ifade etmişlerdir. Nazlı, Irmak, Beren ve Yasin daha önce edindikleri bilgiler ile tartışmalarını kuvvetlendirmişlerdir.

Araştırmacı öğrencilere *Ay bir ışık kaynağı mıdır? ve çevredeki ışık kaynaklarını gözlemlene araştırma ödevini vermeden önce “Elektrikler kesildiğinde nasıl aydınlanırsınız?”* sorusunu sormuştur.

Berk :Gece elektrikler kesildiğinde balkona çıkarız orada ay olduğundan az da olsa aydınlanırsınız.

Eylül :Öğretmenim 2 tane çubuğu alırsak, birbirine sürteriz, kıvılcım çıkar, o zaman da az da olsa aydınlanır değil mi?

- Melek :Telefonunuzda şarj varsa oradan da aydınlanabiliriz.
- Yasin : Şarjlı ampuller var; onlardan kullanılabiliriz.
- Can :Elektrikler kesildiğinde uyuruz.
- Merve :Zaten karanlığa bir süre sonra gözlerimiz alışıyor (V. 16.02.2015).

Yukarıda gerçekleşen konuşmalarda Merve ve Can'ın hiç düşünmeden, çok kestirme cevap verdikleri görülmektedir. Ancak Berk'in sınıftaki konuşmalardan Ay'ın bir ışık kaynağı olabileceği çıkarımında bulunduğu söylenebilir.17.02.2015 tarihi derste öğrencilerin Ay'ın doğal bir ışık kaynağı olup olmadığına ilişkin yaptıkları araştırma doğrultusunda gerçekleştirdikleri sınıf içi konuşmaları şöyledir:

- Yiğit :Ay doğaldır.
- Beren :Ay Güneş'ten aldığı ışığı aynı ayna reflektör gibi yansıtır. Doğaldır, ama kendisi ışık yaymaz yansıtır.
- Can :Ay güneşten aldığı ışığı yansıtır.
- A :Peki yıldızlar nasıldır?
- Nazlı :Yıldızlar doğal ışık kaynaklarımızdandır. Ama fazla ışık yansıtımaz.
- Yasin :Öğretmenim yıldızların çekirdekleri var, zaten kayan yıldızlarda ondan oluyormuş.

Yiğit, Ay'ın doğal bir ışık kaynağı olduğunu söylemiş; ancak neden böyle olduğuna ilişkin bir bilgi verememiştir. Beren, doğal ışık kaynağı olduğunu örnek vererek açıklamaya çalışmıştır. Bu konuda araştırmayı kapsamlı bir biçimde yaptığı verdiği örneklerle de anlaşılabilir. Araştırmacının araştırma konusu dışına çıkarak sorduğu soruya sınıftan sadece Yasin cevap vermiştir. Araştırmacı "*Doğal en önemli ışık kaynağımız nedir?*" sorusunu öğrencilere yöneltmiştir. Öğrencilerin soruya ilişkin yanıtları şöyledir:

- Ece :En önemli ışık kaynağı Güneş. Güneş olmasaydı her yer kapkaranlık olurdu gündüz. Her yeri aydınlatabiliyor. Bence en önemli kaynak güneş.
- Aras :Ampul.
- Esra :Güneştir. Çünkü her zaman sabahları ordadır, ve bizi aydınlatır.

- Berk :Işık kaynağı olarak fenerdir.
- Eylül :En önemli ışık kaynağımız ateştir. Ateş hem de ısınmamızı sağlar yardımcı olur.
- Can :Bence de güneştir çünkü Güneş de ısınmamızı sağlıyor (V. 23. 02. 2015).

Yukarıda gerçekleşen konuşmalarda Ece, Esra ve Eylül en önemli ışık kaynaklarını kendilerine göre belirterek gerekçelerini açıklamışlardır. Aras ve Berk en önemli doğal ışık kaynağını, yanlış olarak yanıtlamışlar ve gerekçelendirmeye ihtiyaç duymamışlardır. Ece ve Esra ise en önemli doğal ışık kaynağımız olan Güneş'i kendilerine göre gerekçelendirerek cevap vermişlerdir. Ancak Eylül yanlış cevap verse de yanlış cevabını kendisine göre gerekçelendirerek açıklamıştır. Eylül'ün yanlış gerekçelendirmesinden yola çıkan Can ısınmamızı sağlayan Güneş'in ateş'ten daha büyük doğal bir ışık kaynağı olabileceği çıkarımında bulunmuştur. Araştırmacının dersin sonunda araştırma ödevine ilişkin günlüğüne yansıttıkları şöyledir:

Öğrencilere verilen Ay'ın nasıl bir ışık kaynağı olduğuna ilişkin verilen araştırma görevi ile ilgili sınıfta geçen konuşmada, yine belli başlı kişiler söz istedi. İlk gruptan parmak kaldıran olmadı. İkinci gruptan Eylül, Nazlı; üçüncü gruptan Eda, Yiğit;dördüncü gruptan Beren, Irmak ve Aras derse aktif olarak katıldılar. Yine belli başlı kişiler araştırma yapmışlar diğerleri onların araştırmalarıyla yetindiler (A.G., 23.02.2015).

Araştırmacı öğrencilere, ses, sesin titreşimler halinde yayılması, sesi duyulabilmesi için gerekli koşullar gibi farklı durumları ifade eden örnek durumlar vermiştir. Daha sonra öğrencilerden bu örnek durumlardan çıkarımlarda bulunmalarını istemiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- A. :Emre masasının üzerindeki farklı cisimlere vurarak çıkan sesleri dinlemiştir. Sizce nasıl sonuçlar almıştır?
- Beren :Her cismin yapıldığı madde farklı olduğu için mesela, bazısı daha sert bazısı yumuşak o yüzden farklı sesler çıkar.
- A :Ali, bir radyonun önüne farklı uzaklıkta iki mum koyarak mumları yakmış. Radyoyu açtığı anda mum alevlerinin hareket ettiğini gözlemlemiştir. Sizce bu olay nasıl olmuştur?
- Tuğra :Mum hareket etmez.
- Can :Titreşim olduğu için

- Berk :Havadan ses geliyor seste de azıcık hava var. O yüzden titreşir.
- Mehmet :Radyodan çok ses çıkarsa titreşir mumu da titreştirir.
- A :Pelin ve arkadaşları bir radyoyu açarak radyonun etrafında daire şeklinde oturmuşlardır. Radyodan çıkan sesleri herkesin daha iyi duyduğunu fark etmişlerdir. Bunun sebebi ne olabilir?
- Eda :Çünkü kare ya da köşegenli otursalardı farklı köşelere ses gidecekti ama daire şeklinde oturduklarına hepsi aynı sesi duyacaklardır.
- Tuğra : ...
- Irmak :Daire şeklinde oturmuşlar çünkü ses dalgalar halinde yayılır.
- Enes : ...
- A :Emre, televizyonu açarak televizyonun sesini farklı uzaklıklarda dinlemiştir. Nasıl bir sonuçla karşılaşır sizce?
- Gonca : ...
- Berk :Çok kısık sesle açsa bize ses çarpa çarpa geldiğinden en sonunda ona varacaktır.
- Celal : Ses hoparlörden geliyor ya yakındaysa duvara çarpar hemen ses gelir.
- A :23 Nisan Ulusal Egemenlik ve çocuk bayramında şiir okuyacağım. Öğrencilerin tamamının sesimi duyması için neler yapabilirim?
- Can :Megafon.
- Ece :Hoparlör
- A :Annem hastalandığında doktora gittik. Annem doktorun kalbini dinlediğini söyledi. Benim annemin kalbinin sesini dinleyebilmem için nasıl bir alet yapmalıyım?
- Can : Ucu şöyle bir şeydi. Daha önce biz derste yapmıştık.
- Beren : Şöyle V şeklinde ucunda boru var . Onun ucunda da daire şeklinde bir şey var (V. 03.03.2015).

Yukarıda gerçekleşen konuşmada, Beren, Berk, Mehmet, Eda, Irmak ve Celal örnek duruma ilişkin daha önce edindiği bilgiler ve gözlemler sonucunda doğru bir çıkarımda bulunmuşlar ve gerekçesini de açıklamışlardır. Tuğra, Can ve Ece ise sadece çıkarımda bulunmuşlar, duruma ilişkin tahminde bulunmuşlar; ancak bunun nedenini, gerekçesini açıklamamışlardır. Sınıfta birkaç öğrencinin duruma ilişkin çıkarım ya da gerekçede bulunmadığı belirlenmiştir.

Sesin bir enerji olduğuna yönelik yanan mum yanında konuşulduğunda sesimizin mumu harekete geçirdiğine yönelik bir gösteri deneyi yapıldıktan sonra öğrencilere sesin bir enerji olup olmadığı sorulmuştur. Öğrenciler arasında gerçekleşen sınıf içi konuşmalar şöyledir:

- Berk :Çünkü bazı şeyler sesle çalışıyor.

- Nazlı :Vantilatör sesle çalışıyor.
 Eda :Bazı sesler enerji üretiyor doğalgaz filan
 Can :Mumun alevinin değiştiğinin titrediğini gördük. Bu sesin bir enerji olduğunu gösterebilir (V. 03.03.2015).

Yukarıda öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmada, Eda, Nazlı ve Berk'in duruma ilişkin bir tahminde, çıkarımda bulunamadıkları, meydana gelen durumun gerekçesini açıklamadıkları görülmüştür. Can ise durumu açıklayarak, gerekçesini ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırmacı sesin titreşimler halinde yayılması durumunu farklı örneklerle anlatarak, öğrencilerin bu durumu fark ederek gerekçelerini ifade etmelerini istemiştir. Sınıf içinde araştırmacı ve öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- A :Zeynep kitap okurken dışarıdan gelen bir gürültü duyar. Camdan dışarı baktığında apartmanın önünde kazı çalışması yapıldığını gördü. Elini cama koyduğunda ise camın titreşimini hissetti. Kazı çalışmasından çıkan sesin camı titreştirmesi bize neyi açıklamaktadır?
- İrmak :Sesin titreşimler halinde yayıldığını gösterir.
- Aras :Sesin titreşimli olduğunu gösterir.
- Berk :Her sesin bir kaynağı olduğunu gösterir bence. Buradaki ses kaynağı da öğretmenim kazı çalışmasını yapan kamyonun çıkardığı sestir değil mi?
- Esra :Sesin titreşimini gösteriyor.
- Eylül :Mesela gitar gibi sesin titreşimini gösterir bu örnekte.
- A :Defne Hanım, yeni doğan bebeği Atakan'ı banyo yaptırmak için küveti su ile doldurdu. Suyun çok sıcak olmaması gerekiyordu. Atakan'ın ağabeyi 3. sınıf öğrencisi Yasin suyun sıcaklığını ölçmek için parmağını küvetin ortasına batırdı. Küvetteki suda parmağından çevreye su dalgaları oluştuğunu gören Yasin'un aklına Fen bilimleri dersinde öğrendikleri geldi. Yasin bu olay derste gördüğü hangi konu ile ilgili bir bağlantı kurmuştur.
- Can :Öğretmenim bastırıyor ya titreşim aklıma geldi.
- Eda :Bence de titreşim.
- Yiğit: Bence de titreşim.
- Tuğra : Bence de sadece titreşim öğretmenim.
- A :Peki sadece titreşim mi? (sınıf sessiz)
- Aras : Öğretmenim ortada bir kaynak oluşturdu örnekte.

- Yasin :Ben bir keresinde havuzda takla atmıştım çok büyük dalga oluşmuştu.. Orada da ben kaynak oldum o zaman değil mi?
- A. :Evet orada sen kaynak oldun yoksa su durgundu sen ona bir hareket verdin.
- Ece :Titreşime başka nasıl örnek verebiliriz öğretmenim?
- Can : Öğretmenim davul
- Tolga : Ses telleri
- Ece :Gitardaki ses de olabilir değil mi?
- A. : Evet
- A :Gitar çalmaya çalışan Ece'nin sesinden aynı odada bulunan Aysin rahatsız olurken arka odada ders çalışan küçük kardeşi Efe, rahatsız olmamaktadır. Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?
- Gonca :Odalarının yerlerinin farklı olması.
- Eda :Sesin duvarlar çarpıp Aysin'a şiddetli gelmesi ama diğer odada olan Efe'ye sesin gitmemesi.
- Tolga :Aynı odada bulunan Aysin'a daha fazla ses gidiyor. Diğer kardeşi ses kaynağından uzakta, Aysinsa kendi yanında.
- Can :Arka odadaki odanın kapısı olmadığından, Aysin ise gitara yakın olduğundan sesi farklı duyuyorlar.
- A :Deneyimizi hatırladınız mı? (ipucu veriyor) Aynı oradaki gibi değil mi yakındaki kişi daha fazla duyuyor gittikçe ses azalıyor (V. 03.03.2015).

Araştırmacının farklı durumlara ilişkin verdiği örnekleri, öğrencilerin açıklamaları, gerekçelerini belirlemeleri amaçlanmıştır. Başlangıçta İrmak, Aras, Esra, Eylül, Can, Eda ve Gonca verilen örnek durumların nedenlerine ilişkin tahminlerde buldukları belirlenmiştir. Ancak Berk, Yasin, Tolga, Eda ve Can tahminde buldukları durumları örneklendirerek veya nedeninin ne olabileceğine ilişkin fikirlerini açıklayarak gerekçelerini ifade etmişlerdir. 09.03.2015 tarihli derste hem sesin titreşimler halinde yayıldığını gösterebilmek hem de daha iyi işitmemizi sağlayacak bir araç tasarımları için her gruba kâğıt vererek megafon yapmalarını sağlamıştır. Daha sonra yaptıkları kâğıt megafonlarla bağırmaları ve kâğıttaki değişimi gözlemleri sağlanmıştır. Sonucu paylaşan öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Berk : Bence bir şey olmadı kâğıda sadece rulo yaptıkya biraz sesi artırdı gibi.
- Ece : Bence sestem dolayı biraz da olsa kâğıt hareket etti.
- Beren : Öğretmenim ses onun arasındaki şeylere (eliyle göstererek) çarptığından titreşir.
- Esra : Suyu taş attığımız gibi bu da, onun gibi seste çarpıyor onu hareket ettiriyor

Öğrencilerin verilen örnek durumları kendilerine göre gerekçelendirerek açıkladıkları belirlenmiştir. 10.03.2015 tarihli derste araştırmacı, öğrencilere, insanların duyabilecekleri sesleri ve diğer canlıların duyabilecekleri seslerin neler olduğunu duymalarının neye bağlı olduğuna ilişkin yaptıkları araştırmaları sınıfta paylaştıktan sonra onlara “*Her türlü sesi neden duyamayız sizce ?*” şeklinde bir soru yöneltmiştir. Öğrenciler arasında geçen konuşmalar şöyledir:

- Berk :Çünkü kısık sesle konuşuyordur. Duyamayız.
- Can :Karıncanın sesi gibi az sesleri duyamayız.
- Eylül :Köpekler çok iyi duyabiliyor, bizim onlar kadar gelişmiş bir duymamız yok.
- İrmak :Köpekler duyularını kokuya ve duymaya harcıyorlar.. Onların çıkardıkları sesleri biz duyamıyoruz. Çünkü...
- Eylül :Bazı canlıların mesela karıncaların kulakları çok küçük kulaklarına göre sesini öyle çıkartıyor. Biz de kulaklarımız büyük olduğu için daha fazla ses çıkarıyoruz ve az sesleri duyamıyoruz.
- Berk :Karıncalar bir yerde okumuştum. Titreşimleri bile hissedip öyle konuşabiliyorlarmış.
- Nazlı :Küçük hayvanların seslerini duyamayız.
- İrmak :Duyma ile kulak büyüklüğünün hiçbir alakası yok. Onun beyin kapasitesi ile alakası var. Beynimizi bir kısmını duymak için harcıyoruz.
- Beren :Bazı hayvanlar az ses çıkarıyorsa sesin fazlalığına veya azlığına göre yani bahsettik ya titreşimleri o aralıktaysa kulaklarımız duyabiliyor.
- Aras :Eğer hayvanların ya da başka bir şeyin çıkardığı ses dediğiniz gibi 20-20000 arasında ise o zaman duyarız. Yoksa kulak büyüklüğüyle falan ilgisi yok bence. Öyle olsaydı filler her şeyi duyardı.
- Yasin :Her sesi duyamayız. Duysaydık Güneş'teki patlamaları da duyabilirdik (V. 10.03.2015).

Yukarıda gerçekleşen konuşmada, araştırmaya yönelik paylaşım yapıldıktan sonra bile bazı seslerin neden duyulamayacağına yönelik farklı açıklamaların yapıldığı belirlenmiştir. Her türlü sesin duyulamaması, sesin kısık olması, kulak büyüklüğü ya da küçüklüğü, beyin kapasitesi gibi farklı yanlış nedenlere bağlanmıştır. Ancak Aras ve Beren olayın sebebini gerekçeleriyle açıklamışlardır. Yasin ise hem durumu açıklamış hem de daha önceden bildiği bir bilgiyi paylaşarak kendine göre bir çıkarımda bulunmuştur.

Gezeganimiz Dünya ünitesinin 23.03.2015 tarihli dersinde, tahtaya çeşitli cisimler (mandalina, portakal, kayısı, top, topaç...) nesnelere yansıtılarak Dünya'nın şeklinin bu nesnelere hangisine benzediği sorulmuştur. Öğrenciler farklı gerekçelerle benzeyip benzemediğine ilişkin yorumlarda bulunmuşlardır:

- Esra :Şeftali, top, kayısı gibi nesnelere Dünya'ya benzer...
- Eda :Bence kayısı olamaz. Çünkü kayısının ortasında bir çizgisi var.
- Esra :Zaten o yüzden Dünya'ya benzettim. Dünya'nın da ortasında da ekvator çizgisi var.
- Irmak :Bence de şeftali ve kayısı benzer çünkü her ikisinde de üst taraflarından biraz basıklar. Ama top tam olarak yuvarlak. Topu tam olarak Dünya'ya benzetemeyiz bence ...
- Berk :Öğretmenim bence mandalinada Dünya'ya benzer . Ama onunda çekirdeği yok ortada kayısı gibi. Ama şekil olarak ortası geniş üst kısımları da basık tıpkı dünya gibi..
- Can :Top olabilir belki ama yamuk top olabilir

Öğrencilere “*Dünyanın şekli sizce nasıldır?*” sorusu yöneltildikten sonra Can ve Irmak Dünya'nın şeklinin yuvarlak olduğunun gerekçelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Irmak : Karşıdan gelen bir geminin önce dumanını hani askeri gemiler oluyor ya sonra direğini sonra kendini görürüz bu da bir kanıt değil mi?
- Can : Bir noktadan başlamış yerlilerle savaşırken o adam ölmüş. Ama arkadaşları devam etmişler. Başladıkları yere geri dönmüşler. Bu da dünyanın yuvarlak olduğunu gösterir bence.

31.03.2015 tarihli derste Beren, rüzgar erozyonunu açıkladıktan sonra duruma ilişkin bir çıkarımda bulunmuştur:

- Beren :Rüzgâr erozyonu önemli derece toprak erozyonunda neden olur. Toprağın kurak yada yarı kurak bölgelerinde çokça görülür. Yağış rüzgâr erozyonunda faydalı bir etkiye sahiptir.
- A. :Neden sence?
- Beren :Çünkü toprak ıslak olduğunda rüzgâr onu sürükleyemez. Onu yerden kaldıramaz..

Öğrenciler Dünya'nın katmanlarına ilişkin yaptıkları araştırmaları paylaşırken Yasin, edindiği bilgiler doğrultusunda kendine göre şöyle bir çıkarımda bulunmuştur:

Yasin : 2030 da Ay'da hayat olacakmış demek ki havaküre olacak.

Araştırmacı öğrencilerin taşküre ile ilgili bilgi paylaşımında bulunmalarını sağladıktan sonra verilen bilgileri özetlemiştir. Berk bu özetleme sonucunda kendine göre bir sonuç çıkarmıştır.

A. :Taşküre çeşitli kayalardan ve topraktan oluşuyor. Mineraller, kayaları, kayalarda madenleri oluşturuyor. Yerkabuğu dünyanın büyüklüğüne göre çok ince kalınlıktadır. Yerkabuğunun kalınlığı her yerde aynı değildir.

Berk :Hepsi aynı değilse bence denizin altındaki derinliği daha fazla olması gerekmez mi? Birde oradaki suyu taşıyor. Bir de suyun etkisiyle sürekli aşındığını düşünürsek bence daha kalın olması gerekiyor.

Dünya'nın katmanlarının hangisinin daha ince olduğuna yönelik yapılan sınıf içi konuşmada taşkürenin en ince tabaka olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma ilişkin mantıksal bir gerekçeyi Eylül şu şekilde açıklamıştır:

Enes :En ince katmanı taşküre yerküredir. 40 km kalınlığındadır. Deprem ve erozyonlarda bu katmanda oluyor ..

Yasin :Havaküre en ince katmandır öğretmenim. 12 km kalınlığı vardır.

Aras :Ama o 12 km yaşanacak yer olan kısmı tam kalınlığı değil..

Eylül :Evet öğretmenim en ince olamaz zaten. Uzay boşluğuna kadar gidiyor. Hatta en kalın bile olabilir. Bence de taşküre en incedir. Zaten en ince olduğundan kırılıyor. Kırılınca da depremler oluyor.

Öğrenciler havakürede meydana gelen olayları açıklarken yıldırımın oluşmasını farklı bilgi edinimleriyle açıklamaya çalışmışlardır. Bu süreçte Aras'ın yıldırımın önce ışığını görüp sonra sesini duymamızın nedeni açıklamasıyla diğer öğrenciler bu duruma ilişkin farklı örneklerle çıkarımlarda bulunmuşlardır.

- Eylül :Ama öğretmenim mesela televizyonda sesle görüntü aynı anda geliyor o nasıl oluyor?
- Enes :Ona göre ayarlarlar bence. Biz nasıl animasyonlarımızı yaparken sesimizi ayarladık ya hikâye ye göre öyle bir şey yapıyorlardır.
- Aras :Zaten öğretmenim bazen 3G bağlantılı olan yerler de bazen görüntü geliyor sonra ses geliyor çok komik oluyor... Orada da aynı şey var. Hep bunların sebebi ışık hızı...
- İrmak :Bazı filmlerde de öyle oluyor görüntü önce geliyor sonra sesi geliyor..
- Enes :Telefonla görüntülü konuşurken de öyle oluyor...
- İrmak :Aslında öğretmenim bu ışık hızını çözssek geçmişe bile yolculuk yapılabilir. Ama onun makinesi yapılamaz.Şöyle demiş ya kütle + ışık hızı= enerjiye eşittir. Kütleli ne kadar en aza indirirsek ışık hızı enerjiye dönüşüyor ama bunu yapamıyoruz. (V. 06.04.2015).

Ağırküre ilgili diğer adı manto ile benzetme yapıldıktan sonra Esra ve Can bu duruma ilişkin kendine göre şöyle çıkarımlarda bulunmuşlardır:

- Esra : Öğretmenim dünyanın en sıcak tabakası zaten ağırküredir. Manto tabakası ateşküre sayesinde de sıcaklığını korur...
- Can :Öğretmenim o zaman çekirdek yani ağırkürede içinde çok ağır şeyler metaller madenler olduğu için ağırküre denmiştir değil mi? çünkü ağır.

Öğrenciler su küre ile ilgili de araştırma yaptıkları bilgiler dahilinde veya sınıftaki bilgi paylaşımından dolayı sorularını yöneltmişlerdir. Diğer öğrenciler ise bu soruları kendi çıkarımlarına yorumlarına göre cevaplamaya çalışmışlardır. Ece'nin su küreye yönelik sorduğu soruyu Tolga ve Eylül kendi mantık çerçevelerinde ve edindikleri bilgiler doğrultusunda açıklamaya çalışmışlardır. Aralarında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Ece : Havuzlarda su küreye giriyor mu?
- Tolga : Bence girer su birikintisi olduğundan. Dünyadaki tüm su birikintilerini su küre olarak düşünürsek öyle.
- Ece :Su küre taşkürenin üzerinde midir her zaman?
- A : Evet mesela denizleri düşündüğünüzde taşküre zeminde üzerinde su küre bulunur. Yani altta taşküre üzerinde su küre vardır.
- Ece :Ama mesela yeraltı suları var. Onları da su küre olarak düşünebiliriz. O zaman su küre taşkürenin altında kalıyor değil mi?

Eylül : Ama orada da şey yok mu?...Yani yine toprağın üzerinde yani taşkürenin. Ya da şey desem daha doğru olur. Toprakların arasında kalıyor yeraltı suları. Yani zeminde yine de toprak var. Su magmaya kadar gitmiyor sonuçta (V. 06.04.2015).

Araştırmacı özellikleri açıklanan tabakalardan hangisinin insan yaşamı için daha önemli olduğuna ilişkin öğrencilere soru yönelmiştir. Öğrenciler kendilerine göre gerekçelerde açıklamalarda bulunmuşlardır:

A. :Peki bizim için canlılar için en önemli katman hangisidir?

Eylül :Taşküredir bence. Çünkü üzerinde yaşıyoruz. O olmasa nerde yaşayacaktık.

Tolga :Su küre değil mi? Su olmazsa hayatta olmazdık, yaşam olmazdı.

Berk :Bence havaküre. Hava küre olamasa hava alamazdık o zaman asıl yaşayamazdık. Ama havadan su yapılıyor. Havanın şey neminden... hava olmazsa bi anlamı kalmazdı hiç bir şeyin.

Tüm düzeylerdeki öğrencilerin ilk üniteye çok fazla olmasa da ikinci üniteye edindikleri ve araştırdıkları bilgiler doğrultusunda çıkarımlarda buldukları, açıklamalarını gerekçelendirerek yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin süreç boyunca bu beceriyi işe koşarak geliştirdikleri söylenebilir.

Soru sorma. Öğrencilerin gözlemleri veya yaparak yaşayarak bilgi edindiği bir ders olan Fen Bilimleri dersinde, öğrencilerin yaşamdan veya farklı kaynaklardan edindikleri bilgileri ya da merak ettikleri kısımları süreçte öğretmenlerine veya arkadaşlarına sormaları beklenmektedir. Öğrencilere, hangi cisimlerin doğal, hangilerin yapay veya hangi cisimlerin aydınlatılmış cisim gibi davrandığına ilişkin gözlem ödevi verilmeden önce öğrenciler bu konular ile ilgili araştırmacıya sorular yöneltilmişlerdir:

Celal :Işık kaynağı olarak ay olabilir.

Berk :Aynalar ışık kaynağıdır değil mi öğretmenim?

Fatma : Ateş olabilir mi?

Melek :Ateşböceği olabilir mi öğretmenim? (V. 16.02.2015).

Araştırmacı öğrencilere, sordukları ve kafalarında merak uyandıran bu sorularının cevaplarını gözlem ödevini yaptıktan sonra kendilerinin bulabileceğini söylemiştir. Işık

kirliliği ile ilgili verilen araştırma ödevi sonunda öğrenciler arasında geçen konuşmada Yasin önemli bir soruyla tartışmaya farklı bir boyut katmıştır.

Yasin : Işık radyasyon yayar mı? (V. 02.03.2015).

Öğrencilerin sesin şiddeti ile ses kaynağına olan mesafe arasındaki ilişkiye verdikleri örneklerden sonra, Eda sesin şiddetini artırıcı araçlara yönelik bir soru yöneltmiştir. Eda'nın sorduğu soru üzerine Berk'in verdiği cevap sesin bir enerji olduğunu bilmediğini ortaya koymuştur.

Eda :Ultrason ve stetoskop sesin şiddeti artırabiliyor değil mi?

Yasin :Bence artırır, kulağımızı dayadığımızda duyamayız ama stetoskopla kalp sesini duyabiliriz.

A. :Evet sesin şiddetini artırır.

Berk :Ultrason sesi enerjiye mi dönüştürüyor ?

A. :Ses zaten enerjidir. Ultrason sesi dönüştürerek görüntülü bir biçimde incelediğim nesneyi görmemizi sağlıyor (V. 03.03.2015).

Araştırmacı öğrencilere insanların ve diğer canlıların sesleri duyabilmeleri için gerekli koşulların nasıl olması gerektiğine yönelik araştırma ödevi vermiştir. Eylül, sesin duyma eşiğinin her canlıda farklı olduğunu bilgisinin sınıfta bahsedilmesinden sonra araştırmacıya şöyle bir soru yöneltmiştir:

Eylül :Benim mp3 çalarımnda 20 Hz diye bir şey yazıyor, 20 Hz ne demek? Hz bu arada sesin hızı falan mı? Ama burada biz hep 20-20.000 arası diye bahsedildi. Nasıl duyuyorum o zaman ? (V. 10.03.2015).

Eylül, paylaşılan bilgiler sonunda yaşamında karşılaştığı bir durumu paylaşarak duyma eşiğinin ses araçlarında da aynı şekilde olup olmadığını ve yazılan ifadenin ne anlama geldiğine yönelik soru sormuştur. Daha sonra ses ile ilgili Berk ve Gonca'nın yaptıkları araştırmalarda da geçen frekans kavramını Ece merak ederek sormuştur. Aslında frekans, sesin titreşiminin bir sonucu olarak ortaya çıktığı için temel kavramlardan birisidir. Ancak üst düzey bir bilgi olması nedeniyle araştırmacı meraklarını gidermek amacıyla kendi düzeylerinde bir açıklama yapmıştır.

Ece :Öğretmenim Gonca'nın araştırmasında da vardı, siz konuyla ilgili araştırma yapmadığını söylediniz ama frekanstan bahsetmişti. Frekans ne demek?

A :Frekansı saniyedeki titreşim sayısıdır. Mesela eline bir paket lastiği alıp onu titreştirdiğinizde, bu titreşimin saniyede kaç tane olduğunu hesaplanmalıdır (V. 10.03.2015).

Gezegelimiz Dünya ünitesinde öğrenciler, yapılan araştırmalar ve paylaşılan bilgiler doğrultusunda temel ve önemli sorular sormuşlardır. Öğrencilerin Dünya'nın şeklinin nasıl olduğuna ilişkin konuşmaları dünya ve gezegenlerin hareketlerinin nasıl olduğuna doğru yönelmiştir. Bu konuşma sonunda Eylül ve Yasin'in konu dışında araştırmacıya sordukları sorular şöyledir:

Eylül :Öğretmenim Dünya dönüyor ya o nasıl oluyor. Nasıl dönüyor yani nerden nereye bir de hiç düşmeden?

Yasin :Dünya doğudan batıya dönseydi ne olurdu? (V. 23.03.2015).

Öğrenciler dünyanın oluşumu ile ilgili yaptıkları araştırmalar doğrultusunda aşağıdaki soruları sormuşlardır:

Eylül :Dünya çok eskiden bir gaz bulutu gibiymiş ya neden o zaman içten dışa doğru soğuyup bu hale gelmiş ya o zaman.

A. :Dıştan içe doğru.

Esra :Madem soğuyarak bu hale geldi. Neden dıştan içe soğumuştaki içi hala sıcak? İçi neden hala sıcak kalmış niye soğumamış? (V. 24. 03. 2015).

Öğrencilerden tarafından paylaşılan bilgiler doğrultusunda Dünya'nın kutuplardan hafifçe basık ekvatorlardan şişkin olduğunu ve bu şekle geoid olarak adlandırıldığı bilgisi edinildi. Öğrencilerin, Dünya'nın bu şeklinden dolayı bazı durumları tam olarak açıklayamadıklarını, anlamlandıramadıklarını ifade ettikleri soruları şöyledir:

Eylül : Bilim adamlarının dünyayı dolaşırken eğer yuvarlaksa nasıl düşmemişlerdir?

A. : Yerçekimi olduğundan. Yerçekimi dünyanın bizim onun üzerinde durmamızı sağlayan çekim gücüdür.

Eylül :Bazen dünya oval gibi ya bizim neden gökyüzündeki gezegenleri göremiyoruz, üstü açıksa.

Berk :Öğretmenim görüyoruz.

Irmak :Bizim çok küçük ve onlarında çok uzak olmasından dolayı göremiyoruz.

Eylül sorduğu sorularla araştırma ödevlerini çok detaylı yapmadığı veya merak ettiği şeyleri araştırmaktansa derste sormayı tercih ettiği söylenebilir. Ancak öğrencilerin merak ettikleri şeyleri derse bırakmaktansa araştırarak kendilerinin öğrenmesi beklenir. Irmak ise kendi bilgisi veya araştırmasıyla sorduğu soruya yanıt verebilmiştir.

Öğrenciler, Dünyanın katmanlarına ilişkin de araştırma yapmışlar ve merak ettikleri soruları sormuşlardır. Irmak, Aras'ın merak ettiği bir soruyu, yapmış olduğu kapsamlı araştırmalara bağlı olarak şöyle açıklarken Berk ve Beren'in konuya ilişkin sordukları sorular şöyledir:

Aras :Hani diğer gezegenler olmaz ya su.. Ama bizim gezegenimiz de su ve hava var ya, neden var?

Irmak :Çünkü bizim gezegenimizde atmosfer tabakası var. Bu tabaka olmazsa hava çok dağılırdı. Mesela ay bile hava yaratmaz. Ay uzay sonsuz olduğu için oradada atmosfer tabakası oluşmaz. Bunun gibi.

Beren :Dünya, Güneş'ten kopan bir parçaysa nasıl su küre ve havaküre oluşmuş?

Berk :Dünya, Güneş'ten kopmuş bir parçaya nasıl kendi katmanlarını oluşturmuş?

Öğrencilerin sordukları sorularla, dünyanın oluşumu ile ilgili edindikleri bilgilerle daha sonra katmanlarla ilgili edindikleri bilgileri birleştirme ve bilgiler arasında bağlantı kurmak istedikleri söylenebilir. Dünyanın katmanlarının, öğrenen öğrenciler bu konu ile ilgili sorularını sınıfa ve araştırmacıya yöneltmişlerdir:

Beren :Ağırküre var ya insan inemiyor oraya ama diyelim ki inmeye çalışsa nasıl inecek?

Eylül :Hani mesela diyelim ki dünyada oksijen alıyoruz oksijende bir gaz ya neden dünyadan çıkıp yayılmıyor?

Eylül :Tabakalar sadece dünyanın içinde belirgin değil mi?

Berk :Hayır iç kısmı gibi dışında da var.

Can :Havaküre sonradan oluşabilir mi?

Yasin :Mars ta gerçekten hayat var mı?

Öğrenciler merak ettikleri konu ile ilgili bilgileri de edinebilmek için araştırmacıya ve diğer gruplarda bulunan arkadaşlarına aşağıdaki soruları yöneltmişlerdir:

- Beren :Hani dünya güneşten kopmuş ya o zaman uzay nasıl oluşmuş?
- İrmak :Uzay zaten hep var. Güneş de uzay boşluğunda. Uzay zaten hep var olan bir şey. Uzayda gezegenler var.
- Eylül :Yıldızlarda yaşam olur mu?
- Berk :İlk önce hangi gezegen oluşmuştur?

Öğrenciler, su küre ilgili araştırmalarını paylaştıktan sonra araştırmacıya bu konu ile ilgili aşağıdaki soruları yöneltmişlerdir:

- Eda :Su küre olmazsa yaşam olmazdı değil mi?
- Mehmet :Öğretmenim hani dünyanın $\frac{3}{4}$ 'ü su küre ye diğer kalanı $\frac{1}{4}$ ü nü su küre olsaydı yine yaşam olur muydu?
- Eylül :Öğretmenim hani mesela dünyada üç tane okyanus var ya ama uzaydan çekilen fotoğraflarda hiç öyle gözüküyor. Kocaman bir okyanusun etrafı kaplı okyanus öyle bitmiş. Ama sonra baktığımızda dört beş tane daha var. Nasıl öyle oluyor? Okyanus bitiyor bakıyoruz başka yerde yine var bitmemiş.
- A. :Okyanuslar bir kıta büyüklüğündeki su kütleleridir. Dolayısıyla baktığımız yerde bitmemesi normaldir. Geniş alanları kaplarlar. Mesela dünya maketi üzerinde okyanusları göstermiştir.
- Ece :Küçük bir su birikintisi su küreye girer mi?
- A. :Evet dediğimiz gibi yer kabuğundaki çukurlukları dolduran su kütleleri hatta yer altı sularının hepsi su küreyi oluşturur.
- Ece :Su küre taşkürenin üzerinde midir her zaman?

Öğrencilerin taşküre ile ilgili bilgi paylaşımında bulunulduktan sonra aşağıdaki soruları yöneltmişlerdir:

- Ece :Öğretmenim etrafı denizlerle çevrili adalarda taşküreye giriyor mu?
- A. :Tabi onlar da taş küreye giriyor.
- Tolga :Öğretmenim yer kırılınca deprem oluyor ya peki yer nasıl kırılıyor o kadar kalın 40 km çok kalın nasıl kırılıyor?

Öğrencilerin ağırküre ile ilgili bilgi paylaşımında bulunulduktan sonra aşağıdaki soruları yöneltmişlerdir:

- Yasin :Güneş mi daha sıcak yoksa dünyanın çekirdeği ağırküre mi?
 Eylül :Madem bu kadar sıcaksa neden bizim ayaklarımız yanmıyor yere bastığımızda?
 Eylül :Yeryüzüne çıktığında yeryüzünü yakmaz mı? Söndüremiyor muyuz?
 Söndüremezsek dünyayı da yakabilir bu volkanik patlamalarla çıkan magmalar.
 İrmak :O zaman ağırküreden çıkarak oluşan kayaçlar başkalaşım kayacı mı oluyor?
 Eda :Ağırküre olmasaydı öğretmenim bir şey olur muydu?
 Merve : Ateşküre ile su küre yer değiştirseydi ne olurdu?

Gezegemimiz Dünya ünitesinin tamamlanması ile birlikte öğrencilerin Dünya'nın katmanlarına ilişkin akıllarında kalan soruları sordukları belirlenmiştir. Bazen hayal dünyalarındaki veya varsayımlara dayalı soruları bazense araştırdıkları kaynaklardan edindikleri ilginç soruları yönelttikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin süreçte bilgi düzeyleri arttıkça ve araştırmalarını derinleştikçe sordukları soruların bilgi içeriğinin de arttığı görülmektedir. Tüm düzeydeki öğrencilerin be beceriyi planlama aşamasında kullandığını söylemek olanaklıdır.

Bilgiyi farklı materyallerle anlatma. Bu beceriyi kullanan öğrencilerin edinilen bilgileri farklı şekillerde aktarmaları beklenir. Öğrenciler araştırdıkları ya da edindikleri bilgileri farklı şekillerde göstererek hem bilgiyi içselleştirdiklerini hem de eleştirel düşünerek ön bilgilerini de işin içine katarak sunabilmelidirler. Ders sürecinde öğrencilerin çizdikleri kendi aydınlatma araçlarına ilişkin Eylül Eda ve Berk'in aydınlatma araçlarının en iyi nasıl aydınlatılabileceğine ilişkin bilgilere dayalı çizimler yapmadıkları görülmüştür. Ancak Beren çizimine yönelik yaptığı açıklama ile daha önce edindiği bilgileri çizime dönüştürdüğünü ifade etmiştir. Beren'in kendi çizimine yönelik anlatımı şöyledir.

- Beren :Öğretmenim üstünde şöyle bir şey var. Üste gitse bile ışığı alta doğru indiriyor. Ondan sonra yanlarında ışık yayan bir şeyler var hepsi farklı. Ondan sonra bunlar fosforlu çünkü fosforlu renkler daha parlak gösteriyor. Ondan sonra güneş enerjisiyle çalışıyor. Hem de kumandası var. Ondan sonra içinde bir boşluk var ve oraya yağ konunca da çalışıyor (V. 23.02.2015).

Araştırmacının yansıtıcı cisimlerin özelliklerini öğrencilerin daha iyi anlamaları ve bilgiyi içselleştirmelerini sağlamak için verdiği gözlem ödevini farklı materyaller kullanarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Gerçekleşen sınıf içi konuşmalar şöyledir:

- Nazlı :Ayna, reflektör, kaşık, alüminyum folyo karanlıkta göremedim çünkü hepsi yansıtıyor.
- A. :Karanlıkta ışık var mıdır neden yansısın?
- Nazlı :.....(sessiz kalmış cevap verememiştir)
- Aras :Ayna ve kaşık ışığı yansıtı ama alüminyum folyoda bir şey göremedim sanırım yansıtmadı.
- Irmak :Aydınlıkta bu cisimlere ışık tuttuğumda belirgin bir şey göremedim ama karanlıkta fenerle ışık tuttuğumda belirgin biçimde ışığı yansıtılar hepsi. Karanlıkta daha belirgindi (V. 23.02.2015).

Verilen araştırma görevini Nazlı tam olarak yerine getirememiştir. Araştırma ödevinde ışık kaynağını kullanmayı unuttuğu için gözlem sonucunu da yanlış olarak yorumlamıştır. Aras da gözlem ödevini kısmen yerine getirmiş ancak malzemeleri doğru kullanmıştır. Alüminyum folyonun yansıtma özelliğini gözleyememesinin başka sebeplerden (dış faktörlerden) kaynaklandığı söylenebilir. Gezegenimiz Dünya ünitesinde, Dünya'nın şeklinin yuvarlak olduğuna ilişkin Can ve Aras edindikleri bilgileri farklı bir biçimde ifade etmişlerdir. (Fotoğraf 9)

Fotoğraf 9.

Bilginin Farklı Mayeryallerle Anlatımı



- Can : (topu eline alarak) Öğretmenim gemi gelirken önce bacası yani dumanı gözüktür sonra direği bayrağı sonrada gittikçe kendi görünür.
- Aras : (eline topu ve kâğıttan gemiyi alarak) , öğretmenim, dünya yuvarlaktır. Dünya düz olduğunda gittikçe son olur ya ama yuvarlak olduğunda kendi etrafında döner

360 derece dönerken de önce dumanı sonra yavaş yavaş kendi görünür (V. 27. 03. 2015

Öğrencilerin edindikleri bilgileri farklı materyalleri kullanarak ifade etme anlamında sıkıntı yaşadıkları ya da bu aşamada sınırlı düzeyde kullanabildiklerini söylemek mümkündür. Orta ve üst düzey öğrencilerin kullanabildiği bu beceriyi alt düzey odak olarak belirlenen öğrencilerin süreçte kullanamadıkları belirlenmiştir.

Edinilen bilgiler arasındaki bağlantıyı ya da çelişkiyi fark etme. Öğrencilerin varolan bilgileri ile daha sonra edindikleri bilgiler arasındaki benzerlikleri bularak bağlantılar kurması ya da farklılıkları belirleyerek çelişkileri ifade edebilmeleri gerekir. Eleştirel düşünen bireylerden bilgiler arasındaki bu yapılandırmayı düzgün kurabilmesi beklenir. Bu bağlamda öğrencilere, yaptıkları araştırmalar kapsamında edindikleri ve daha önce varolan bilgileri, gözönünde bulundurarak ampulle floresan arasında nasıl bir fark olduğu sorulmuştur. Öğrenciler arasında gerçekleşen sınıf içi konuşma şöyledir:

Nazlı :Birisine göre daha fazla ışık veriyor.

Beren :Edison'un bulduğu ampul hem çok aydınlatmıyordu hem de birkaç saat çalışabiliyordu. Ondan sonraki insanlar mesela floresan lambayı falan bulmuşlar hem onlar etrafı daha iyi aydınlatıyor daha çok ışık yayıyor hem de daha az enerji harcıyorlar.

Eda :Öğretmenim ampul daha çok ışık yaydığı için daha iyi bir ışık kaynağı. Daha iyi yayıyor bence .

Irmak :Öğretmenim floresan lambalar daha az enerji harcıyor hatta en son led lambalar daha da az harcıyor olabilir. Ampulle floresans lambalardan tercih etmemi istesiniz floresan lambalar daha iyidir. Çünkü gündüz güneşin yaydığı ışığa en yakın ışıktır. Bir yerde okumuştum öyle yazıyordu (V. 23.02.2015).

Öğrencilerin edindiği bilgiler arasındaki ilişkiyi doğru bir biçimde kurdukları söylenebilir. Nazlı soruyu doğru bir biçimde anlamıştır. Irmak konu ile ilgili yaptığı kapsamlı araştırmayı burada verdiği bilgilerle de göstermiştir. Ayrıca bir yerde okuduğunu söylemesi konu ile ilgili bilgi dağarcığını, bakış açısını genişletmek istemesinden kaynaklanmış olabilir. İlgili konu ile ilgili öğrenciler arasında geçen konuşmalar şöyledir:

- Eylül :Birisini ısıtıyor hem de ısı yayıyordu.
- Mehmet :Ampul ısınıyor
- A :Peki hangisi ışık hangisi hem ısı hem de ışık yayıyor
- Beren :Bazen ampul şöyle yanıyor onun içindeki kablolar iyice ısınıyor. Daha sonra etrafında ışık yayıyor. Onun önce ışık yayması için ısınması lazım.

Öğrenciler arasında geçen konuşmada Beren'in araştırma ödevinde ampul ve floresanı detaylı bir biçimde aralarındaki farkları ifade edebilecek kadar araştırdığı belirlenmiştir. Ayrıca Beren edindiği bilgiler arasındaki ilişkiyi doğru bir biçimde ifade etmiştir. Aydınlanma ile ilgili bilgiler verildikten sonra öğrencilere aydınlanma ile göz sağlığı arasında nasıl bir ilişki kurdukları sorulmuştur. Mehmet, Yiğit, Eylül ve Irmak bu konu hakkında edindikleri bilgiler arasında ilişki kurarak kendilerini ifade etmişlerdir.

- Yiğit :Çok fazla ışıkta, çok aydınlıkta gözümüz ağrır.
- Eylül :Mesela televizyondaki ışık insanların gözlerini bozabiliyor. Mesela benim gözüm ondan dolayı bozuldu.
- Mehmet :Fazla ışık olmayacak az ışık olacak yeteri kadar ışık olursa hem gözümüzde bozulur. Işık baktığımız şeye nesneye gelmeli. Gözümüze doğrudan gelmemelidir.
- Irmak :Işık çok fazla gelirse gözlerde kuruluk yapabiliyor (V. 24.02.2015).

Araştırmacı “*Işık gözümüze çok şiddetli bir şekilde gelirse rahatsız oluruz değil mi? Bu durumda ne yaparız nasıl davranırız sizce?*” şeklinde bir soruyu örneklendirerek öğrencilere sormuştur. Öğrenciler arasında geçen konuşmalar aşağıdaki biçimde gerçekleşmiştir:

- Melek :Öğretmenim güneş gözümüzü bozabilir.
- Celal :Güneşe bakınca gözümüzü çok kırparız o rahatsız eder...
- Berk :Çünkü öğretmenin çok ışık gözümüzü küçültüyor, o yüzden bizi rahatsız ediyor (24.02.2015).

Yukarıda geçen konuşmalarda Celal ve Berk Güneş'in gözümüzü rahatsız etmesini farklı biçimlerde yorumlarken problemi farklı bir biçimde ifade etmişlerdir. Ancak araştırmacının sorduğu bu durumda nasıl davranılacağına ilişkin çok net bir yanıt verememişlerdir. Melek'in ise soruyu anlamadığı Güneş'in gözümüz için zararı şeklinde anladığı görülmektedir. Öğrencilerin problemleri ifade ederken daha önceki bilgilerinden de bahsettikleri belirlenmiştir. Araştırmacı "*Karanlıkta gözünüzü kapatıp, daha sonra belli bir süre sonra açtığınızda gözünüzde nasıl bir değişim gözlemlersiniz? Bu olayı daha önce yaşadınız mı, yaşayanlar neler gözlemlediler?*" sorusunu öğrencilere yöneltmiştir.

- Beren :Öğretmenim fazla ışık gözümüze geldiğinden o zaman gözbebeğimiz büyür kocaman olur. Ben bir keresinde banyoda ışığı kapatıp bir süre gözlerimi kapattım. Sonra ışığı açtığımda gözbebeklerim kocaman olmuştu. Hatta çok korkmuştum.
- A. :Tam tersi olarak ışığın yoğun şekilde verdiğimiz zaman göz bebekleri nasıl olur?
- Berk :Öğretmenin gözbebeklerimiz küçülür o zaman hiçbir şey göremeyiz değil mi ? (24.02.2015).

Beren, durumu örneklendirmeye çalışsa da verdiği örnekte bilgiyi yanlış kullanmıştır. Karanlıkta gözbebeklerimiz büyür, çok ışık geldiğinde ise küçüleceğinden bahsetmesi gerekirken tam tersi bir açıklamada bulunmuştur. Aslında gözlemi doğru ancak yanlış bir biçimde ifade etmiştir. Beren'in problemi somutlaştırarak gözünde canlandırdığı, durumu ifade ederken gözünü açıp kapatmasından anlaşılabilir. Berk ise araştırmacının verdiği aksi durum için ise doğru bir açıklamada bulunmuştur. Edindiği bilgilerle önceki deneyimleri arasındaki ilişkiyi doğru bir biçimde ifade etmiştir. Araştırmacı sesin kulağa nasıl geldiğini açıklarken sesin kulak zarımızı titreştirdiği ve böylece sinirler uyarılarak beyine iletildiğini böylece de duyma olayının gerçekleştiğini açıklamıştır. Daha sonra *sesin kulağımıza gelirken nasıl yayıldığını, sesin yayılmasının nasıl olabileceğini* sordu. Bu konuda daha önce araştırma yapan, okuyan ve araştırmacının açıklamasını dikkatle dinleyen öğrenciler cevap vermek istediler. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Esra :Titreşimle ses yayılır.
- Irmak : Bence doğrusal yayılır.

- Yasin :Ses doğrusal yayılsa karıncanın sesini bile duyabiliriz.
 Mehmet :Bence doğrusal yayılır (V. 03.03.2015).

Yukarıda geçen sınıf içi konuşmada Esra, Irmak ve Mehmet'in sesin nasıl yayıldığına ilişkin, edindikleri bilgiler arasında ilişkiyi doğru kurdukları görülmektedir. Ancak Yasin verdiği örnek ile, sesin yayılmasına ilişkin doğru bir bilgi birikiminde olmadığı söylenebilir. Öğrencilere ses kaynağının şiddetinin kaynağa olan uzaklığa göre nasıl değiştiğine ilişkin bir etkinlik yaptırılmıştır. Önce iki öğrenci belirlenmiştir. Bir öğrencinin gözleri bağlanmıştır. Diğer öğrenci sınıfın farklı yerlerine giderek gözü kapalı öğrencinin onun yeri hakkında fikir yürüterek açıklaması sağlanmıştır. Bu etkinlik farklı iki öğrenci tarafından da tekrarlanmıştır. Etkinliğin yapılmasının ardından öğrencilerden buna benzer bu ilişkiyi açıklayabilecek örnekler vermeleri istenmiştir. Sınıf içinde gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Enes :Mesela annemiz mutfakta yemek hazırlarken bize seslendiğinde duymayız ama yanımıza geldiğinde daha iyi duyarız. Yakınlaştıkça ses şiddeti artıyor çünkü.
 Can : Ambulans uzaklaştıkça ses azalır yakınlaştıkça sesi artar.
 Melek :Şimdi mesela aşağıda birimizin babası var. Biz de yukarıdan babamıza bağırdığımızda belki duymaz ama yanımıza geldiğinde bizi rahatlıkla duyabilir.
 Irmak :Mesela sivrisineğin sesi yakınlaştığında artar. Ama uzaklaştığında sesini bile duymayız.
 Nazlı, :Bir arkadaşımız bizim yanımızdayken konuştuğunda duyabiliriz. Ama biraz uzaklaştığında onu duyamayız.
 Gonca :Arabanın korna sesi arabanın yanındayken çok yüksek olur ama uzaklaştıkça azalır (V. 09.03.2015).

Verilen örnek durumu, öğrencilerin daha önce edindikleri bilgiler doğrultusunda açıkladıkları görülmektedir. Araştırmacı, dersin sonunda öğrencilerin araştırdıkları bilgiler arasındaki ilişkiyi doğru kurabilme ve derse katılım konusundaki memnuniyetini günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

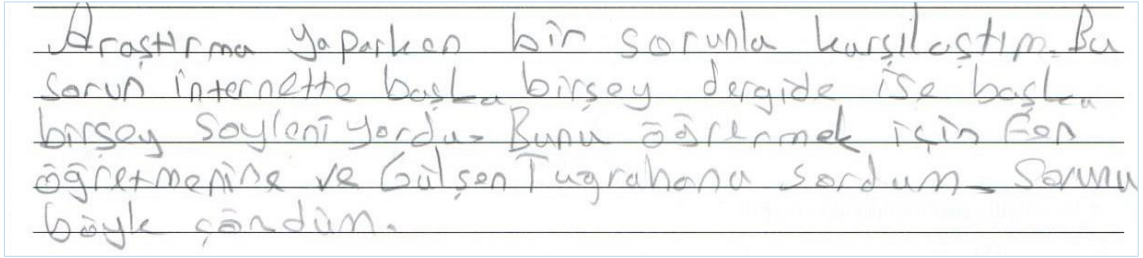
Derse katılım bugün güzeldi. Öğrencilerin kendilerine duydukları özgüven bazen aşırı da olsa güzel. En azında doğru ya da yanlış ne söylemek istiyorlarsa söylüyorlar. Bunu görebilmekte güzel. Öğrendikleri bilgiler arasındaki bağlantıları da artık daha iyi ifade edebiliyorlar, söz hakkı isteyip kendilerini ifade etme konusunda gayet iyiler. Özellikle Mehmet sürecin başında merak ettiği şeyleri sormadığını hatta düşünmek istemediğini belirtmişti ilk görüşmemizde. Mehmet her

derste katılımını biraz daha artırarak grup üyeleriyle de uyumlu bir biçimde çalışıyor. (A.G., 09.03. 2015)

Öğrencilerin farklı kaynaklardan edindiği bilgiler arasındaki bağlantıları ya da çelişkileri farklılıkları fark ederek, hangisinin doğru olabileceğine karar verebilmesi için başka kaynaklara yönelmesi beklenir. Bu konuya ilişkin öğrencinin günlüğüne yansittikleri şöyledir:

Fotoğraf 10.

Öğrenci Günlüğü Örneği



Araştırma yaparken bir sorunla karşılaştım. Bu sorun internette başka birşey dergide ise başka birşey. Soruları yordum. Bunu öğrenmek için Fen öğretmenime ve Gülşen Tuğrahana sordum. Sorumu böyle çözdüm.

Öğrencinin günlüğünde de ifade ettiği gibi farklı kaynaklardan edindiği bilgiler arasında çelişkiyi fark etmiştir. Bu çelişkiyi aydınlatmak için ilgili konuyu sınıf öğretmenine sormuştur. Öğrencilerin farklı kaynaklardan edindikleri bilgiler arasında bağlantılar kurabilmeleri veya bilgiler arasındaki çelişkileri farkederek araştırmaları, sormaları öğrencilerden beklenen davranışlardır. Bu konuya yönelik araştırmacının günlüğüne yansittikleri şöyledir:

Ders arasında Yasin yanıma gelerek hem internetten aldığı çıktığı hem de elindeki dergiyi gösterdi. Dünyanın en kalın tabakasının ağırküre olduğunu dergide öyle yazdığını söyledi. Aynı zamanda internetten aldığı çıktıda ise en kalın katmanın havaküre olduğu yazıyordu. Bu konuda hangisinin doğru olacağını sordu. Aynı zamanda da havakürenin en kalın olamayacağı çünkü 12 km kalınlıkta olduğu taşkürenin ondan daha kalın olduğundan havakürenin olamayacağını söyledi. Ben de ona gerekli açıklamaları yaptım. Aslında bu kadar derinlikli araştırması ve daha araştırma konusunu vermeden araştırması hoşuma gitti aslında. Demek ki artık öğrenciler konu sırasına göre vakit buldukça okumaya ve araştırmaya çalışıyorlar (A.G., 31.03.2015).

Öğrenciler planlama aşamasında, araştırmacının verdiği araştırma soruları veya kendi merakları doğrultusunda edindikleri bilgileri kendi aralarında veya sınıfta

paylaştıkça bilgiler arasındaki bağlantıları ya da çelişkileri fark ettikleri ve bunu ifade ettikleri belirlenmiştir. Alt düzeyde odak öğrenci olarak belirlenen iki öğrencinin süreç sonuna doğru edindikleri bilgiler arasındaki çelişkileri fark edip bağlantıları kurabildikleri görülmüştür. Orta ve üst düzey bu beceriye sahip olduğu düşünülen öğrencilerin de bu beceriyi süreçte kullandıkları ve geliştirdikleri söylenebilir.

Çözümüne yönelik tahminde bulunma. Öğrencilerin edindikleri bilgiler doğrultusunda karşılaştıkları sorunların çözümüne yönelik farklı tahminlerde bulunmaları beklenir. Işık kirliliği ve neden olduğu olumsuzluklar, öğrencilerin araştırmaları doğrultusunda verildikten sonra, ışık kirliliğinin önlenmesi için neler yapılması gerektiği öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerin sınıf içi konuşmaları aşağıdaki gibidir:

- Gonca :Çok fazla ışık boşu boşuna ışık açılmaması gerekiyor ışıkları gereksiz yere açık unutulmayacak açılmayacak.
- Beren :Bir odada bir sürü lamba yerine bir tane led lamba koyarsak ışık kirliliği önlenebilir. Yasin öğretmenim küçük bir odaya iki tane çok büyük güçlü ampül koyarsan o zaman daha kötü olur, o nedenle o yüzden küçük odaya az güçlü büyük odaya daha büyük daha güçlü ampül koymamız gerekir.
- Berk :Öğretmen mesela kareta karettaların üreme dönemlerinde bazen, plaj partileri geliyorlar o zamanda hem ses kirliliği hemde ışık kirliliğinden karettalar rahatsız oluyor. Hem ışık hem de ses kirliliğine yol açıyor. Buralar çok uyarı yazısı konulabilir.
- Yasin :Öğretmenim kareta karettalar suyun altında yaşarlar ama havaya oksijen aldıkları için suyun altında yine çok uzun süreler kalabilirler. Ama yumurtlama dönemlerinde sadece karaya çıkarlar. Bir kerede 386 tane yumurta bırakırlar ama ses ışık kirliliğinden dolayı yollarını kaybederek ölebiliyorlar. Gece yaralarında ışıktan dolayı rahat hareket edemezler, öğretmenim genellikle gece yola çıkarlar, gündüz çıkamazlar çünkü güneş ışınları onlar için zararlı.
- Berk :Caretta Carettalar koruma altındalar. Koruma derneğinde çalışan birisi vardı. Haberlerde çıktı. Plajda eğlencelerin yapılmasını yasaklamışlar. Karettaların bir yerden bir yere elle taşınması onların üremelerini engelliyormuş, bu nedenle uyarı yapmıştı haberlerde.
- Eylül :Türkiye'de yaklaşık 6 milyon tane caretta caretta var (02.03.2015).

Öğrenciler, ışık kirliliğinin önlenmesi için alınabilecek önlemleri sıralarken yine araştırma yaptıkları konu ile ilgili edindikleri bilgileri de paylaşmışlardır.

09.03.2015 tarihli derste araştırmacı ksilofon getirerek bir ses kaynağı oluşturmuştur. Öğrencilerin, bu ses kaynağının ses şiddetinin uzaklığa bağlı olup olmadığını ve ses kaynağının yerine ilişkin gözlemler yapmaları sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilerden gözlemlerine ilişkin tahminlerde bulunmaları istenmiştir. Berk'in gözleri bağlanarak Celal müzik aletini çalmıştır. Berk bazen ses kaynağını yerini doğru tahmin ederken bazen bilememiştir. Mehmet'in gözleri bağlanarak Beren müzik aletini çalmış ve Mehmet'in tahmin etmesi istemiştir. Çoğu tahminlerinde Can doğru bilmıştir. Bu gösteri deneyinden sonra öğrencilere sesin şiddetiyle mesafe arasında nasıl bir ilişki olduğu sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin arasında geçen konuşma şöyledir:

- Berk :Uzağa gidince sesi küçük geliyor, daha az geliyor yakına gelince daha çok geliyor.
- Celal :Fark yoktu sanki. iki kere aynı yerde durdu sanırım aynı geldi. Bence uzaklıkla ses büyüklüğu arasında fark yok (Grup Ses Kaydı, 09.03.2015).

Berk, sorunun çözüme yönelik doğru bir tahminde bulunurken, Celal sorunun çözümlünü doğru tahmin edememiştir. Uzaklık arttıkça sesin şiddeti ya da yüksekliği azalacaktır. Celal'in böyle bir açıklamada bulunmadığı görölmüştür. Ses, ses kirliliği ve yalıtımına ilişkin araştırmalar tamamlandıktan ve sınıfta bilgi paylaşımında bulunulduktan sonra, araştırmacı ses yalıtımın gerektirdiği bir durumu örneklendirmiştir. Daha sonra soruna ilişkin nasıl bir çözüml yolu önerebileceklerini öğrencilere sormuştur. Öğrenciler arasında gerçekteşen konuşma şöyledir:

- A : Fen bilimleri sınavına çalışan efe, evlerine çok yakın olan restoranda verildiğinden doğum günü partisinden gelen müzik nedeniyle çalışmakta zorlanmaktadır. Bu gürültünün önlenmesi için neler yapılabilir?
- Berk : Onlara gidip doğum gününü başka yerlerde yapmaları söylenebilir.
- Gonca : Efe odasına yalıtım yaptırabilir.
- Melek : Balkonlarının dış cephelerine yalıtım yaptırabilirler.
- Yasin : Restoranın müdürünü uyarabilirler.
- Mehmet : Pamuk alıp kulaklarına takabilirler.
- Tolga : Ben de kuklalık takarak sesi azaltabileceği söyleyecektim.
- Beren : Elyaf alıp restoranın kapısına yapıştırdığımızda biraz sesi azaltırız.
- Berk : En uzak odaya giderse biraz ses azalır.
- Celal : Restoranta gider sesi kısım der.
- Can : Efenin annesi giderek onları uyarır.
- Esra : Duvarları yalıtım yapabilirler. Kalın olabilir duvarlar. (V. 10.03.2015).

Araştırmacı, “*Ses kirliliğine karşı nasıl önlemler alınabilir?*” şeklinde öğrencilere soru yönelmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Nazlı :Sesi fazla açmayız
 Eda :Yalıtım yapabiliriz.
 Aras :Yüksek sesle müzik dinlerken azıcık sesini kısarız.
 Ece : Hayır önlemek için diyor öğretmen
 Fatma :...
 Eylül :Yüksek sesli müzik dinlemek istiyorsak kulaklıkla dinleriz. Böylece etraftakileri de rahatsız etmemiş oluruz.
 Ece :Olabildiğince sessiz olmalıyız...
 Beren :Ses kirliliği olan her yere mesela kütüphaneye bile uyarı levhaları asılabilir. Kurallar koyulabilir. Mesela deriz ki çok fazla sesle bağırarak konuşmayınız.
 Beren : Duvarlara köpük yapıştırırız böylece dışarı ses gitmez:
 Enes :.. Öğretmenim o tarz yalıtımlar şuradaki toki konutlarında var ne de en az onlar da hem ısı için hem de ses için yalıtımlar var.
 Arda :Kütüphanedeki gibi her yere uyarı yazısı yazılabilir. Sessiz olun diye.
 Esra :Çok ses çıkaranlara para cezası verilebilir (V. 10.03.2015).

Araştırmacı ses kirliliğinin önlenmesinin gerekliliğine yönelik günlük yaşamdan bir örnek vererek öğrencilerin bu soruna yanıt bulmalarını istemiştir. “*Siz odada çok sesli bir biçimde müzik dinliyorsunuz ama yan odada kardeşiniz ders çalışmaya çalışıyor. Dışarıya az ses çıkması için neler yaparsınız?*”

- Nazlı :Kulaklıkla müzik dinleriz.
 Celal :Müziğin sesini kısarız.
 Yasin :Kapımıza sünger koyarız ya da bazı tesisatlar yapılabilir.
 Enes :Odalarda yalıtım çok olmalıdır.
 Beren :Mesela bizim arka balkonda böyle şeylere köpük yapmışlar. Hem onlar kışın sıcak yazın soğuk olmasını sağlıyor hem de çok ses geçirmiyor.

Öğrenciler verilen örnek durumlara yönelik farklı tahminlerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin durumların çözümüne yönelik önerdikleri tahminlerin bilgi düzeyleri, hayal güçleri ile sınırlı olduğu söylenebilir.

Gezeganimiz Dünya ünitesinde Dünyanın hareketi ile ilgili Eylül'ün sorduğu sorudan sonra sınıf içinde geçen konuşmalarda farklı fikirler, tahminler öne sürülmüştür. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Eylül : Dünya güneyden kuzey'e doğru döner.
 Beren :Bence öğretmenim kendi etrafında ve güneşin etrafında dönüyor.
 A. :Tamam dönüyor ama yönü nasıl sizce ?
 Berk :Batıdan doğuya olabilir.
 Yiğit :Batıdan doğuya doğru ya da doğudan batıya doğru olması lazım. Çünkü diğer türlü kuzey güney yönünde olsa yuvarlanıyor gibi olur. Öyle dönmüyor bence.
 Can :Batıdan doğuya olabilir.
 Aras :Güneş dünyanın etrafında 365 gün döndüğü için öğretmenim Batıdan doğuya doğru döner.
 A : Evet Dünya kendi eksenini etrafında batıdan doğuya doğru döner Bu dönüşünü 24 saatte yapar ve gece gündüz böyle oluşur (V. 27. 03. 2015).

Eylül dışında diğer öğrencilerin Dünya'nın nasıl döndüğü sorusuna ilişkin yürüttükleri tahminler, doğru olan başarılı tahminlerdir. Beren, Dünya'nın hem kendi hem de Güneş'in etrafında döndüğünü ifade etmiş. Can doğru bir tahminde bulunmuştur. Yiğit de aklında canlandırdığı kadarıyla verdiği cevapla doğru bir tahminde bulunmuştur Dünya'nın kendi eksenindeki hareketinin batıdan doğuya doğru olduğunu sınıf içi konuşmalarla netlik kazandırdıktan sonra Yasin bu durumu farklı bir biçimde ele alarak soru yöneltmiş ve bu sorunun çözümüne yönelik sınıfta farklı fikirler ortaya çıkmıştır:

- Yasin : Dünya doğudan batıya dönseydi ne olurdu?
 Irmak : Bizde şu an ilkbahar ya belki sonbahar olurdu. Ya da şimdi gündüz yerine gece olurdu.
 Berk : İlkbahar yaz kış mevsimlerinin süresi çok kısaldı belki. Yazdan sonra hemen kış olabilirdi (27.03.2015).

Dünya'nın şeklinin bir sonucu olarak insanların nasıl üzerinde durduğuna ilişkin sorulan bir soruya öğrenciler araştırdıkları ve edindikleri bilgiler doğrultusunda yanıt bulmaya çalışmışlardır.

- Eylül :Bilim adamlarının dünyayı dolaşırken eğer yuvarlaksa nasıl düşmemişlerdir.

- Beren : Bizim vücudumuzda demirler var. Yerde de demirler var. Yer vücudumuzdaki demirleri çektiği için bizde yerde kalıyoruz.
- Eylül :Ayda yerçekimi var mı?
- Yasin :Var ama çok az.
- Esra :Öğretmenim Beren'in dediği gibi insan vücudunda demir var. Yer kabuğunda da demir olduğu için insanlar yerde kalabiliyor. Örnek verirsek, bir mıknatıs kâğıdın altına üzerinde insan şeklinde demir olan bir şey koyduğumuzda nasıl demir insan modeli orada duruyorsa insanlarda öyle duruyor (27.03.2015).

Öğrencilerin Dünya'nın nasıl üzerinde durulduğuna yönelik soru çerçevesinde yapılan konuşmalarda yerçekiminin nasıl olduğu nerelerden kaynaklandığı gibi öğrencilerin kendi edindikleri bilgiler doğrultusunda soruya yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Araştırmacı öğrencilere açıklamalarda kullandıkları yerçekimi kavramını nasıl açıklayabileceklerini sormuştur. Öğrenciler bu soruya farklı açılardan yaklaşarak çözüm bulmaya çalışmışlardır:

- A. :Yerçekimi nedir sizce? Araştırdınız mı?
- Beren :Öğretmenim insanlar topraktan yaratılmıştır.. Toprakta demir vardır. Dünyanın merkezinde de demir olduğundan madenler olduğundan bunlar birbirini çekiyor. Böylece düşmeden ayakta durabiliyoruz.
- Can :Eğer öyle olsaydı, tahta demiri çekmez ya o zaman o niye uçmuyor?
- Irmak : Bunun bir sebebi atmosferin olması. Eğer uzaydaki gibi atmosfer olmasaydı biz yine havada giderdik...Uzay sonsuz olduğu için oradaki yerçekimi bütün uzaya yetmiyor...Oraya uzaya gidenlerde orada yerçekimi olmadığı için havada uçuyorlar... Atmosfer olmasaydı yani yerçekimi kuvveti de olmazdı havada uçurduk.

Öğrenciler su küre ilgili bilgi paylaşımında bulduktan sonra öğrenciler soruları yine kendi aralarında cevaplamaya çalışmışlardır.

- Berk :Madem su olmazsa yaşam olmaz, Adıyaman'da Antep'te falan hiç deniz yok, nasıl yaşam var.
- Tolga :Göl, deniz yok ama baraj birde yeraltı suları var. Onları kullanıyoruz.

Tolga, daha önce edindiği bilgiler arasında doğru ilişki kurarak sorulan soruyu doğru bir biçimde yanıtlamıştır. Öğrenciler ağırküre ile ilgili sorular yönelttiklerinde sınıftaki diğer öğrenciler daha önce edindikleri bilgiler doğrultusunda kendilerine göre tahminlerde bulunmuşlardır. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Yasin :Güneş mi daha sıcak yoksa dünyanı çekirdeği ağırküre mi?
 Eda :Güneş daha sıcaktır.. Çünkü dünya soğuya soğuya bu şeklini alırsa daha içinde olan ağır küre biraz soğumuştur. Güneşle kıyaslanmaz bence.
 Berk :Bence güneş çok sıcaktır. Zaten Dünya güneşten bir parça olduğu için zaten birde soğuduğundan en sıcak güneştir
 Tolga : Zaten güneşten daha sıcak olsaydı çekirdek dünyayı eritirdi
 Eylül :Madem bu kadar sıcaksa neden bizim ayaklarımız yanmıyor yere bastığımızda?
 Berk : Çünkü metal kayalar var.
 A. :Yerkabuğu çok kalın olduğundan oradaki ısıyı geçirmiyor.
 Eylül :Yeryüzüne çıktığında yeryüzünü yakmaz mı? Söndüremiyor muyuz? Söndüremezsek dünyayı da yakabilir bu volkanik patlamalarla çıkan magmalar.
 Irmak :Söndüremeyiz, söndürmemize gerek kalmaz. Çünkü yeryüzüne çıkar çıkmaz zaten donuyor kaya oluyor.
 A :Evet dış ortam kendi sıcaklığına göre çok soğuk olduğundan zaten çıkar çıkmaz soğuyacaktır. Düşünün kendisi 3000 derece ama dışarı 30 derece ona göre çok soğuk. Dolayısıyla hemen soğumaya başlayacak kısa sürede donacaktır.
 Merve :Ateş küre ile su küre yer değiştirseydi ne olurdu?
 Can :Su içerken ateş içerdik, yanardık (V. 07.04.2015).

Aynı derste öğrencilerden gelen bir soru çerçevesinde sonuca yönelik tahminlerde bulunmaları sağlanmıştır:

- Eda :Ağırküre olmasaydı öğretmenim bir şey olur muydu?
 A. :Peki neler olurdu çocuklar?
 Tolga :Volkanik patlamalar olmazdı öğretmenim çünkü magma olmaz . Volkanik patlamalar olmayınca da oradaki canlılar ölmezdi...
 Irmak :Ama öğretmenim ben bir yerde okumuştum. Volkanik patlamaların olduğu yerlerde çok verimli yerler oluyormuş. Çiftçiler buralarda çalışıyorlarmış, buralara evlerini kuruyorlarmış. Yani öğretmenim oralar daha mı verimli oluyor. Volkanik patlamalarla çıkan şeyler yararlı şeyler mi?

- Aras :Evet öğretmenim şimdi o ağırküredeki zengin minerallerden dolayı onlar dışarı çıkınca o kadar derinlikten çok verimli yerler oluyor o alanlar...Öyle olunca da verimli oluyor.
- A. :Evet dediğiniz gibi araziler verimli olabiliyor. Ancak tabiki oradaki bitki örtüsü yok oluyor. Volkanik patlamaların olduğu yerlerde sert kayalıklar olduğu için yerleşime de daha uygun ancak tabiki volkanik dağ aktif değilse....
- Tolga :Ağırküre olmasaydı belki ateş küre ağırküre olabilirdi.

Öğrenciler her iki ünite de konuya ilişkin sorulara veya örnek durumların çözümlerine yönelik tahminlerde buldukları belirlenmiştir. Alt düzeyde bulunan bir öğrenci dışında diğer düzeylerde belirlenen öğrencilerin bu beceriyi süreçte kullanarak geliştirdikleri söylenebilir.

Konuyu Özetleme. Bu alt beceride öğrencilerin edilen bilgilerin önemli yerlerine vurgu yaparak konuyu özetledikleri belirlenmiştir. Bu anlamda yapılan araştırmaların önemli noktalarına değinilmesi için öğrencilere değişik sorular yöneltilmiştir. Aydınlatma teknolojilerinin gelişimi ile ilgili yapılan araştırmada konunun özetlenmesinin sağlanması için araştırmacı ve öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- A. :En son ne icat edilmiştir?
- Mehmet :Öğretmenim ilk önce ay ve yıldız geceleri aydınlatmak için kullanılmış. Sonra ateş aydınlatmak için sonrada ampul geliyor.
- Gonca :İlk insanlar ay ve yıldızlardan yararlanmışlar. Sonra ateş, sonra mum sonra gaz lambası ondan sonra kandil dediğimiz meşaleler, led lamba ve halojen lambalar bulunmuştur.
- Aras :İlk önce ay ve yıldızlardan başlamışlar geceleri görebilmek için. Sonra ateşi bulmuşlar taş devrinde. Ateşi ısınmak içinde kullanmışlar. Sonra mum, sonra gelişmeler olmuş ampul , ama ampul en son .
- Eda :İnsanlar önce yıldızı ayı ve güneşi kullanmışlar. Sonra ateşi kullanmışlar. Sonra mumu kullanmışlar (V. 23.02.2015).

Bu süreçte Enes söz istemiştir. Ancak son olarak ampülü yada floresan lambayı bildiğinden ve o anda aklına başka bir şey gelmediğinden olacak ki sessiz kalmış cevap vermemiştir. Araştırmacı, ışık kirliliği ile yapılan araştırmanın sınıfta paylaşılmasından sonra sınıfa yönelerek bu araştırma konusuyla ilgili neler, hangi bilgiler bulduk,

özetleyelim şeklinde bir soru sordu. Bunun üzerine öğrenciler arasında gerçekleşen araştırma konusunu özetleyici konuşmalar aşağıdaki gibidir:

- Gonca :Işık kirliliği ile ilgili deniz feneri ve altında karettalar yaptık. Altında taşlar vardı karettalar hareket ediyorlardı. ışık kirliliği nedeniyle onlar yollarını şaşırıyorlardı yumurtalarını erken bırakıyorlardı kumsala geç bırakacaklarına erken bırakıyorlardı.
- Eylül :Gece kuşları deniz fenerleri nedeniyle oradaki ışıkların çok olmasından dolayı binalara çarpıyorlar böylelikle ölebiliyorlardı.
- Berk :Yumurtaları, kareta karettaların yumurtaları çıktıktan sonra yollarını şaşırıp ölebiliyorlardı.
- Tolga :Işık kirli çok olursa leylekler önlerini göremeyip ölebilirler mesela yüksek bir binayı göremeyip çarpıp ölebilirler (23.02.2015).

Öğrencilerin ışık kirliliğinin canlılara olan zararlı etkilerini akıllarında kaldığı kadarıyla özetledikleri belirlenmiştir. Sesin titreşimler halinde yayıldığı ifade edilmiş ve bunu ispatlayıcı deneyler gösteri şeklinde öğrencilere gösterilmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili bilgiyi yapılandırılmaları sağlandıktan sonra öğrencilere bu konuda önemli noktaları akıllarında kalan önemli yerleri özetlemeleri istenmiştir. Sınıf içinde gerçekleşen konuşmalar aşağıdaki gibidir:

- Mehmet :İpi titreştirdiğimizde oradaki mercimekler hareket etmişti. O da enerji olduğunu gösteriyor.
- Ece :Mesela bazen gitar çalarken titreşiyor.
- Beren :Öğretmenim dün bir deney yapmıştık ya o metale vurduğumuzda ipten ses geliyordu ya, ipi titretiyordu. Bence oda sesin enerjili olduğunu gösteriyor.
- Can :Mesela konservenin altını açıp telefon yapıyorlar ya dün aldığım kitapta vardı. Orada da ses titriyor değil mi. O da enerji olduğunu gösteriyor değil mi? (V. 03.03.2015).

Öğrencilerin ışık kirliliğinin canlılara olan zararlı etkilerini, yaptıkları araştırmalar ve sınıftaki paylaşımlarla edindikleri bilgiler ölçütünde özetledikleri görülmüştür. Aynı biçimde öğrencilerin sesin titreşimler halinde yayılması konusunu da yaptıkları araştırma ve deney kapsamında özetledikleri belirlenmiştir. Gezegenimiz Dünya ünitesinde 04.03.2015 tarihli dersinde Irmak, aklında kalan bilgileri şöyle özetlemiştir:

Irmak :Ağırküre ateşküre, taşküre suküre ve sonrada havaküre olmak üzere beş tane katman var. Ateş küre ve çekirdek ağırküre yani küre erimiş demirdenler o haldeler. Volkanlar patladığı zaman ateşküre deki magmalar dışarı çıkıyor. Magmalar kuruduğu zaman taş gibi bir maden oluyorlar. Taşküre de bildiğimiz yerküre yaşadığımız yer. Sonra da havaküre atmosfer oluyor. Ozon tabası parfüm veya fabrikaların gazlarından inceliyor bu sebeple mesela bir ülke vardı ozon tabakası o kadar incelmış ki gölgede kış yaşıyor resmen. Güneşin olduğu yerlerde bildiğimiz yaz.

Bilgiler arasındaki çelişkileri ya da bağlantıları ifade edemeyen öğrencilerin öğrenilen bilgileri özetlediği söylenebilir. Orta ve üst düzeyde odak olarak belirlenen öğrencilerin bir kısmının konuyu özetleyebildikleri belirlenmiştir.

Planlama aşamasında, alt düzey odak öğrencilerden Berk, *konu kapsamında araştırma yapma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma*, Mehmet, *soru sorma, Tolga, konu kapsamında araştırma yapma, sınıflama-karşılaştırma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma*, Yasin, *konu kapsamında araştırma yapma, sınıflama- karşılaştırma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, bilgiyi farklı materyallerle anlatma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma*, becerilerini bu aşamada kullanmıştır

Orta düzey odak öğrencilerden Beren, *araştırma yapma, örnek verme, soru sorma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma* Eda, *araştırma yapma, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, bilgiyi farklı materyallerle anlatma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma* Irmak, *araştırma yapma, sınıflama-karşılaştırma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma, konuyu özetleme* becerilerini bu aşamada kullanmıştır

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *araştırma yapma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, bilgiyi farklı materyallerle anlatma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma*, Esra, *araştırma yapma, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, çözüme ve sonuca yönelik tahminde bulunma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Öğrenciler planlama aşamasında, araştırma soruları kapsamında farklı kaynaklardan edindikleri bilgileri sınıfta paylaşmışlardır. Öğrencilerin, yaptıkları

araştırmalar kapsamında ve sınıftaki bilgi paylaşımları ile soru sordukları, örnekler verdikleri, çıkarımlarda buldukları, çözüme yönelik tahminlerde buldukları ve konuyu özetleyebildikleri söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini süreçte kullanarak geliştirdikleri söylenebilir.

İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular

Planlama aşamasında “İşbirliği ve İletişim Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği, “ *sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma ve iş bölümü yapma* ” alt becerileri tespit edilmiştir.

Sınıfta veya grup içinde soru sorma. Planlama aşamasında, öğrencilerin grup içinde veya sınıfta araştırdıkları konu kapsamında birbirlerine soru sorarak iletişime geçmeleri beklenir. Ders çalışırken nasıl bir aydınlanma olması gerektiğine ilişkin sınıf içi yapılan konuşmada Eylül konu hakkında bilgi edinmek için, önce grup arkadaşına sonrada aynı soruyu sınıfa sormuştur.

Eylül :Hani dediler ya sağlaksak soldan solaksak sağdan ışık gelmeli. O niye öyle oluyor (V. 24.02.2015).

Gezegelimiz Dünya ünitesinde Irmak'ın ağırküre ile ilgili bilgi paylaşımından sonra diğer gruplarda bulunan öğrenciler birbirlerine soru sorarak bilgi eksikliklerini giderme çabası içine girdikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Celal :Bu çekirdek sıcaksa neden dünya'yı eritmiyor?

Berk :Ağırküre ile taşküre arasında çeşitli kayaçlar varya. O yüzden oradaki sıcaklığı taşküreye gidemiyor. Taşküre zaten çok kalın olduğundan dünyayı ısıtması çok zor.(Grup Ses kaydı, 07.04.2015).

Birinci grupta bulunan öğrenciler arasında geçen konuşmada grup üyelerinden Celal merak ettiği bir soruyu grup arkadaşlarına yöneltmişti. Benzer biçimde ikinci grupta Eylül ders esnasında merak ettiği bir soruyu gruptaki arkadaşlarına yöneltmişti. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Eylül :Antarktika'dakiler o zaman çekirdekdeki ısıdan oradaki kar su olmuyor ki buzlar neden erimiyor? Erimesi gerekmez mi karların hepsinin ?
- Tolga : Etkisi oluyor aslında bence. Ama çekirdekdeki ısıdan değil de en çok ozon tabakasının delinmesinden oradaki karlar eriyor bence. (Grup Ses kaydı, 07.04.2015).

Üçüncü grupta yer alan öğrencilerden Eda ve Mehmet, Gezegenimiz Dünya ünitesinde merak ettikleri ya da akıllarına takılan konuları grup arkadaşlarına sormuşlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Eda :Toprağın üzerine su döktüğümüzde yer altı sularına mı gidiyor o su?
- Ece : Yani sonra o su arıtılarak kullanılıyor. Suları kirli olan yerlerde de yine böyle arıtma kullanıyorlar.
- Mehmet : Yağmur yağdığına ama çok yağdığına yeraltı suları çok artarsa 4 /4 'ü kaplanmaz mı? (Grup Ses Kaydı, 06.04.2015).

Öğrencilerin ikinci ünitedeki grup içindeki etkileşimleri ve iletişimleri ilk üniteye göre daha iyi olduğu söylenebilir. Öğrencilerin araştırdıkları konularda ilgilerini çeken ya da merak ettikleri öğrenmek istedikleri konuları birbirlerine sordukları belirlenmiştir. Üst düzeyde bulunan öğrencilerin grup içinde arkadaşlarına soru sormadıkları bu anlamda iletişim becerisini kullanmadıkları söylenebilir. Ayrıca uygulamanın başında sınıfta soru sormaya çekinen ya da bu anlamda istekli olmadığı düşünülen alt düzey bir öğrencinin grup içinde ve sınıfta arkadaşlarına temel bilgi düzeyinde soru sorarak grup içinde iletişim becerisini kullandığı söylenebilir.

Arkadaşlarıyla iletişimde bulunma. Planlama aşamasında yapılması gereken görevlerden biriside öğrencilerin grup içi iş bölümlerinin tanımlanmasıdır. Ancak birinci grupta fotoğrafları kimin çekeceğine yönelik yapılan görev paylaşımında şimdiden sorun yaşadıkları görülmektedir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Esra : Ben çekebilirim.
- Berk : Ben de fotoğraf çekebilirim.
- Esra : Herkes telefon getiriyorsa ben de annemin telefonunu getiririm.
- Melek : Ben de getirebilirim.

Esra :Öğretmenim ben çok farklı şeyler yapmayı düşünüyorum.

A :Tabii yapabilirsiniz istediğiniz gibi güzel ve farklı şeyler çıkabilir (Grup Ses Kaydı 09.02. 2015).

Öğrenciler verilecek bir görev için daha şimdiden bir tartışma içerisine girdikleri söylenebilir. Grupta iş bölümü paylaşımında sorun yaşayacakları ve herkesi bir grup olarak değil de hâlâ bireysel olarak çalışma istediği içinde oldukları söylenebilir. Ancak grup üyelerinin olumsuz olsa da birbirleriyle iletişim içinde oldukları ancak iş bölümü yaparken sorun yaşadıkları söylenebilir. Bu konu ile ilgili öğrenciler günlüklerine şunları yansıtmışlardır:

Grupta iletişimimiz çok kötü hiç kimse birbirini dinlemiyor. O yüzden yetiştiremeyeceğiz animasyonumuzu bence (Esra, 23.02.2015).

Işık ve Ses konusunun bitiminde öğrencilerle yapılan görüşmelerde, birinci grupta bulunan öğrenciler iletişimlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Berk :Artık Melek'le iyi anlaşıyoruz. O bundan sonraki üniteye sadece fotoğraf çekecek. Esra da ortaya fikir atacak. Biz de Celal, Yasin ben hayal edilenleri canlandıracağız. Başta Melekfotoğraf çekmek istemedi. Ama şimdi artık anlaştık (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Esra :Grupta iletişimimiz ilk zamanlara göre çok çok iyi. Başta resmen kavga ediyorduk zaten o yüzden birini yetiştiremedik. Ama şimdi çok iyi. (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Melek :Başta arkadaşlarım hep bana karşıydılar. Ne söylesem olmaz olmaz falan. Ama artık oylama yapıyoruz herkes dinliyor. Öyle (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Birinci grupta bulunan öğrencilerin grup çalışmasına başladıkları andan itibaren iletişimlerinde gelişme gösterdikleri verdikleri yanıtlarda görülmektedir. Öğrenciler 24.02.2015 tarihli ders arasında araştırmacıya ne zaman animasyona başlayacaklarını sordular. Araştırmacı ders sonrası düşüncelerini günlüğüne aşağıdaki biçimde yansıtmıştır:

Ders arasında öğrencilerin animasyonlara yönelik sordukları soruları cevapladım. Araştırma yaptıkları konuları nasıl animasyon oluşturacakları sordular. Daha önce sunum şeklinde anlatıp örnek göstersem de çok fazla anlamlandıramadıklarını gördüm. Ben de dönem başında anlattığım şeyleri tekrarladım. Mesela aydınlanma teknolojileri ya da bilim adamlarına yönelik

araştırmalarını önce hikâyeye dönüştürüleceklerini, daha sonra modellemeleri yani maket yapmaları gerektiğini en sonunda da bu maketleri hareketlendirerek fotoğraf çekecekleri gerektiğini söyledim. Öğrenciler çok heyecanlandılar (A.G., 24.02.2015).

Öğrenciler planlama aşamasında grup içerisinde ve sınıfta iletişime geçerek bilgilerini paylaşma eğiliminde olmaları ve böylelikle bilgilerini yapılandırmaları beklenir. Üçüncü grup ilk hafta iletişimlerinin kötü olduğunu Yiğit günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Bazı arkadaşlarım görev alamadı ve iletişimimizde çok kötüydü. Herkes birbirine bağırıyordu.(Yiğit, 16.02.2015).

Zaman içerisindeki iletişimlerinde görülen iyileşmeyi aynı grupta bulunan Eda günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Grupta herkes fikirlerini ortaya koydu. Sonra birini seçtik. O bilgilerden hangisinin ya da hepsinden az ekleyerek hikâye yapmaya karar verdik. Böylece herkesin araştırması kullanılmış olacak. Hepsini birleştirip bir hikâye yazacağız (Eda, 24.02.2015)

Gezeganimiz Dünya ünitesinde öğrencilere hangi katmanın daha önemli olduğuna ilişkin soru sorulduğu da grupların kendi içlerinde gerçekleştirdikleri konuşma ile soruya yanıt bulmaya çalışmışlardır. Birinci grubun üyeleri kendilerine göre en önemli olduğunu düşündükleri tabakayı söyleyerek ortak bir noktada buluşmaya çalışmışlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Berk : Bence havaküredir. Hava küre olamasa hava alamazdık o zaman asıl yaşayamazdık. Ama havadan su yapıyor. Havanın şey neminden ...hava olmazsa bir anlamı kalmazdı hiç birşeyin.
- Celal : Hava tamamda eğer yaşadığımız bir yer yoksa o da önemli değil. Bence taş küre en önemli tabaka.
- Esra : Bence her tabaka önemli, hava olmadan yaşanmaz su olmadan öyle. Celal senin dediğin gibi havada mı yaşayacağız taş kürede önemli. Ama ağırküre ile ateşküre o kadar önemli değil gibi.

İkinci grup üyeleri kendi aralarında iletişime geçerek doğru yanıtı ulaşmaya çalışmışlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Eylül :Taşküredir bence. Çünkü üzerinde yaşıyoruz. O olmasa nerde yaşayacaktık.

Tolga :Su küre değil mi? Su olmazsa hayatta olmazdı, yaşam olmazdı.

Eylül :Marsa ağaç dikiliyormuş, Amerika bu konuda araştırma yapıyor. Mars'ta yaşam olmadığı için orayı ağaçlandırarak yaşam olmasını sağlayacaklarmış.

Can : Bence de su hayattır. Su küre en önemlisi gibi.

Üçüncü grup arasında aynı konu etrafında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Yiğit : Bence su küre çok önemli yoksa astronotlar gibi tüplerle de yaşanabilir.
Havaküreye çok gerek yok.

Eda : Dalgıçlarda da aynı şey var tüp takıyorlar. Hava olmazsa su var ama o su yetmez yaşamaya. . Hava çok önemli bir şey..

Ece : Bence hepsi önemli niye biri diğerinden önemsiz olsunki.

Mehmet : Bence de hava küre çok önemli. Çünkü bütün kar yağmur orada olmuyor mu?
Zaten su o zaman olur.

Yiğit : Evet ya çok doğru.

Dördüncü grup üyeleri arasında gerçekleşen konuşmada grup üyelerinin birbirlerini dinledikleri ve iletişimlerinin bu anlamda iyi olduğu söylenebilir.

Ene :Hava olmasaydı yine yaşayabilirdik. Bitkileri koyardık öyle bizde hava alırdık...

Aras :Bitkiler de hava alıyorlar herhalde. Bitkiler karbondioksit alamazlarsa nasıl oksijen verebilecekler ki?

Irmak :Bence su küre ve hava küre çok önemliler. İkisi de çok önemli bizim için. Düşünün hava ve su.

Arda : O zaman en önemli iki katmanı mı var diyeceğiz.

Aras : Şöyle hava olmadan yaşanmaz suyuda aslında başka şekillerle yapabiliriz. Havanın neminden falan ama yine su lazım. O zaman su ve hava küre ikisi de önemli ne dersiniz?

Irmak : Bence de ağırküre, ateşküre o kadar çok önemli değil bence. Bir de taşküre var. Ama insan havada da yaşayabilir, uçarak yerçekimi yoksa uzaydaki gibi...

Öğrenciler, grup içi ve gruplar arası iletişimlerinin daha iyi bir yöne doğru gittiğine yönelik düşüncelerini günlüklerine aşağıdaki gibi yansıtmışlardır:

Bu gün grupta bilgileri paylaşırken bazı anlaşmazlıklar oldu ama konuşarak bunları kolayca çözdük, uzlaşmamaya çalıştık (Nazlı, 31.03.2015).

Grup çalışması yapıyoruz derste. Bu benim çok hoşuma gidiyor. Çok güzel bir iletişimimiz var (Eylül, 06.04.2015).

Böylelikle artık iletişimimiz artık daha iyiye girdi (Berk, 23.03.2015).

İletişimimiz şu anda çok güzel gidiyor (Mehmet, 30.03.2015).

İş bölümü yaptım ve süreçte iletişimim çok iyiydi. (Aras, 31.03.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmede öğrenciler grup içindeki iletişimlerini şöyle ifade etmişlerdir:

Irmak : Daha önce böyle bilgilerimi paylaşamıyordum. Çünkü arkadaşlarım dalga geçiyordu . Ama bu derste dinlemek zorundalar. Bilgilerimizi paylaşıyoruz çünkü.

Öğrencinin günlüğünde de ifade ettiği gibi öğrenciler sürecin sonlarına doğru edindikleri bilgilerini grup içinde arkadaşlarıyla paylaşabilmektedirler. Bu anlamda uygulama sürecinde öğrencilerin iletişim becerilerinin geliştiğini söylemek olanaklıdır.

Işık ve Ses ünitesinde odak öğrenci olarak belirlenen tüm öğrenciler, iletişim anlamında kısmen de olsa sorunlar yaşamışlardır. Ancak Gezeganimiz Dünya ünitesinde tüm odak öğrencilerin arkadaşlarıyla *iletişimde bulunma* becerilerini etkili bir biçimde kullandıkları ve geliştirdikleri söylenebilir.

İş bölümü yapma. Birinci grupta sadece Esra'nın araştırma yaptığı diğer öğrencilerin ise üzerlerine düşen görevi yerine getirmediği gözlemlenmiştir. İkinci grupta da aynı durumun var olduğu gözlemlenmiştir. İkinci grupta Beren, araştırma yaptığını verdiği örnekler ve bilgi paylaşımında bulunarak göstermiştir. Ancak grup içinde yeteri kadar iş bölümünü yerine getiren öğrencinin olmadığı görülmüştür. Sadece Beren ve Eylül grup çalışmasında aktif olarak çalıştıkları görülmüştür. Öğrenciler arasında bu durum dile getirilmemekte, iletişimsizlik ve görev sorumsuzluğunun devam ettiği belirlenmiştir. Beren günlüğüne bu durumu şu şekilde yansıtmıştır:

Grubumuzda tam bir işbölümü yok aslında. Görev dağıttık ama kimse yapmıyor. Birkaç kişi araştırdı. Sonra o bilgileri toparlayıp hikâye yazacağız (Beren, 24.02.2015).

Araştırmacı bu durumu, 09.03.2015 tarihli ders bitiminde günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır.

Beren ders arasında grupta iletişimin çok kötü olduğunu tüm görevlerin ona kaldığını söyledi. Çok üzgün olduğunu ve Irmak' ın bulunduğu gruba geçmek istediğini söyledi. Daha sonra ilk gruptan hiç kimse kaynak kitabını getirmediği için diğer gruplardan fazla kitabı olan arkadaşlarından kitap istediler. Ancak diğer gruplarda bulunan öğrencilerden hiç kimse kitap vermek istemedi. Bunu üzerine araştırmacı kendi kitabını ilk gruba verdi.

Öğrenciler yazdıkları günlüklerde bilgiyi araştırma aşamasında grup içinde iş bölümü yaptıkları ve iş bölümünün olumlu bir biçimde geliştiğini ifade etmişlerdir:

Dersin en başında diğer ünite de bir türlü yapamadığımız iş bölümümüzü yaptık. Celal, ben Yasin hikâye yazma ve maket yapacağız. Melek, Esra filan bilgi toplayacaklar. Biz de bilgi toplayacağız ama onlar daha çok toplayacak. Böylelikle artık iletişimimiz artık daha iyiye girdi (Berk, 23.03.2015).

Grupla işbölümü yapıyoruz. Herkes ne iş verildiyse yapıyor (Mehmet, 30.03.2015).

Burada iş bölümü yaptık. Daha öncede yapmıştık ama iş bölümümüz iyi değildi. Çünkü herkes bir yere saldırıyor kavga ediyordu. Ondan animasyonumuzda çok kötü olmuştu. Şimdi iş bölümümüz iyi, iletişimimiz de çok iyi (Yasin, 31.03.2015).

Grupla yaptığım araştırmalarda işbölümü yaptık ve çok güzel gitti. İş bölümü yaptım ve süreçte iletişimim çok iyiydi. (Aras, 31.03.2015).

Bu aşamada, alt düzey odak öğrencilerden, Mehmet, *grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, iş bölümü yapma*, Berk, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, iş bölümü yapma*, Tolga, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma*, Yasin, *iş bölümü yapma*, becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Irmak, , Eda ve Beren, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma* becerisini bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, iş bölümü yapma*, Esra, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Öğrencilerin planlama aşamasında, her iki ünite de yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden “*not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme,*” becerilerini kullandıkları, birinci ünite de bu becerilerle birlikte “*ürün ortaya koyma*” becerisini de kullandıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin her iki ünite de eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden, “*konu kapsamında araştırma yapma, sınıflama ve karşılaştırma, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, bilgiyi farklı materyallerle anlatma, edinilen bilgiler arasında bağlantıyı ya da çelişkiyi fark etme, çözüme yönelik tahminde bulunma ve konuyu özetleme*” becerilerini kullandıkları, ikinci ünite de bu becerilerle birlikte “*örnek verme*” becerisini de kullandıkları ve uygulamanın planlama aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir.

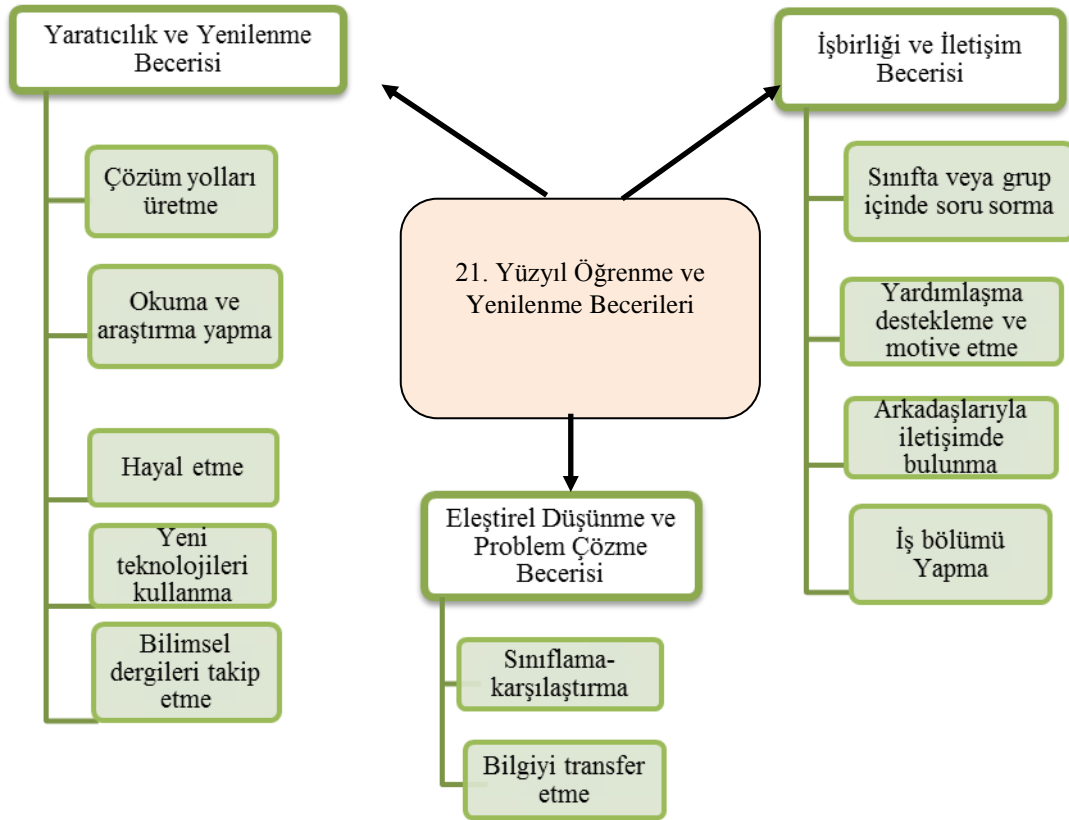
Planlama aşamasında öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinden “*sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma ve iş bölümü yapma*” becerilerini kullandıkları, ve uygulamanın planlama aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Öğrencilerin grup içinde birbirlerine soru sorarak ve iş bölümü yaparak araştırmalarını tamamladıkları söylenebilir. Süreçte öğrencilerin bilgiyi yapılandırırken sınıflama ve karşılaştırma yapabildikleri, bilgiler arasında bağlantıları kurabildikleri veya çelişkileri farkedebildikleri belirlenmiştir. Bu becerilerin kullanımı ilk ünite de daha sınırlı iken öğrencilerin uygulamaya ve araştırma yapmaya alışmaları bu becerileri daha işlevsel olarak kullanmalarını sağlamıştır. Planlama aşamasında öğrencilerin süreç sonuna doğru edindikleri bilgileri kendilerine göre not tutabildikleri, merak ettikleri konuların arttığı ve bu kapsamda araştırmalarını genişlettikleri, bilimsel dergileri takip eden öğrenci sayısının arttığı ve ürün ortaya koyabilen öğrencilerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hikâyeleştirme Aşaması

Bu aşamada öğrenciler, “Işık ve Ses” ünitesi ve “Gezeganimiz Dünya” üniteleri ile ilgili, araştırmalarını tamamladıkları konuları hikâye biçiminde yazmışlardır. Öğrencilerin bu aşamada, hikâyelerini nasıl görsele dönüştüreceklerini düşünüp aşama aşama hikâyelerini çizerek süreci tamamlamaları beklenmiştir. Hikâyeleştirme aşamasında öğrenciler eksik araştırma yaptıklarını hissettikleri durumlarda tekrar

araştırma sürecine kısa süreli dönüp bilgilerini tamamladıktan sonra kaldıkları yerden devam etmişlerdir. Bu aşamada, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarının (yaratıcılık ve yenilenme becerisi, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim becerisi) hangi alt temalar çerçevesinde gelişme gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada belirlenen alt temalar Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12. Hikâyeleştirme Aşamasında Belirlenen Alt Temalar

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine İlişkin Bulgular

Hikâyeleştirme aşamasında “yaratıcılık ve yenilenme becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği, “*çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel dergileri takip etme*” alt becerileri tespit edilmiştir.

Çözüm yolları üretme. Öğrencilerin Işık ve Ses ünitesinde bu beceri kullanılmazken Gezeganimiz Dünya ünitesinde işe koştukları belirlenmiştir. Animasyonun hikâye şeklinde anlatımına alternatif olarak öğrenciler farklı bir yaklaşımla anlatımlarını şiir şeklinde yapmayı düşünmüşlerdir. Buna ilişkin Eylül konu bitinde yapılan görüşmede şunları ifade etmiştir:

Eylül : Konu dünya olduğundan karakterlerimiz yıldız güneş gibi isimler koyduk . Sonra bilgi konusunda Merve başta araştırdı herkes araştırdığı bilgiyi paylaştı sonra ben el yazısıyla yazdım. Bilgiyi şiire dönüştürmeye çalıştık. Birden şiir gibi yazma fikri geldi. Önce düşündük tabi. Herkesin bildiği değilse çok farklı bilgiler vermeye çalıştık.

Öğrenciler modellerini oluştururken farklı anlatım biçimleri düşündüklerinden, yaptıkları modellere göre anlatımlarını da farklılaştırmışlardır. Dolayısıyla hikâyelerini oluşturdukları modellerle göre değiştirmişlerdir. Orta düzey odak öğrenci Eda, bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Eda : Önce taşkürede Gonca öyle olsun dedi sonra biz eklemeler yaptık bilgileri çok ekledik sonra iyi olsun diye. Mesela maketleri yaparken düşünüyoruz bu hikâyede olsun diye sonra hikâyede olmasına karar verdik. Aslında maketleri yaparken hikâyemiz değişti ama daha güzel oldu.

Yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden olan *çözüm yolları üretme* becerisini ilk ünite de kullanmadıkları, ikinci ünite de de orta düzeyde beceriye sahip olduğu düşünülen bir öğrenci tarafından kullanıldığı belirlenmiştir.

Okuma ve araştırma yapma. Öğrenciler hikâyelerini oluştururken, planlama aşamasında yaptıkları okuma ve araştırmalardan yararlandıkları, aynı zamanda bu aşamada bilgiye gereksinim duydukları zaman yine araştırarak bu bilgi eksiklerini giderdikleri belirlenmiştir. Hikâye yazma süreciyle ilgili öğrenciler şunları paylaşmıştır:

Beren: Ben hikâyeyi yazmadan önce araştırma yapmıştım. Oradaki kuşların deniz fenerlerine çarpıp ölmesi çok ilgimi çekmişti. Arkadaşlarımla da konuştum. Birlikte böyle bir şey yazdık. Hikâyemizi yazarken bilmediğimiz yerleri de araştırdık (V. 02.03.2015).

Öğrenciler hikâyelerinin daha güzel olabilmesi için daha çok araştırma yapmalarının gerektiğini ve hikâyeyi nasıl yazdıklarını günlüklerine şu şekilde yansıtmışlardır:

- Araştırmalarımızı hikâye ye yazarken daha çok yapmaya çalıştık. Ne kadar araştırırsak o kadar çok bilgi yazacağımız için çok okuduk. Herkes çok okudu araştırdı (Berk, 02.03.2015)
- Hikâyelerimizdeki bilgileri çok fazla araştırdıktan sonra yazdık. Bence araştırdığımız bilgiler çok güzeldi. Hepsini hikâyeye yazmaya çalıştık. Hikâyemiz tam bitmedi. Ama eklemeleri yapacağız (Esra, 02.03.2015).
- Herkes çok araştırma yaptığından onları hikâyemize yazdık. Bazen bazı yerlerde eksiklerimizin olduğunu gördük. Eksik bilgilerimizi de araştırıp tamamladık (Beren, 02.03.2015).
- Hikâyemizi yazrken eksik olan yerlerde Yiğit kitap getirmişti oradan bakıp hikâyemize yazdık. Hikâyemiz tam bitmedi ama az kaldı (Gonca, 02.03.2015)
- Bugün araştırmalarımızın hepsini bir araya getirip hikâyemizi yazdık (Arda, 02.03.2015).
- Bazı bilgileri kaybetmişim. Sonra bulamadım. O yüzden baştan araştırdım. Sonra hikâyeye dönüştürdük. Çok fazla bilgi toplayıp hikâyeye dönüştürdük. Bence çok güzel harika bir şey (Eda, 03.03.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde de öğrencilerin daha güzel bir ürün oluşturabilmek ve ürünlerinin diğer gruplardan farklı olabilmesi için bu aşamada da araştırma yaptıkları belirlenmiştir. Öğrenciler bu konuya ilişkin düşüncelerini şöyle ifade etmişlerdir:

- Beren :Diğer karettaları da araştırdığımız bilgilerden yola çıkarak yaptık. Ben sadece fikrimi söylüyordum diğerleri fazla katılmadı. Daha fazla bilgi topladık toplamaya çalıştık diğer gruplarınkinden farklı olsun diye.
- Aras :Öğretmenin araştırdığımız bilgileri bir araya getirdik sonra bir araya getirdiğimiz bilgileri hikâyeye haline getirdik. Hikâyede önce kral varmış. Kral bir köyde yaşıyormuş. Köyde ses kirliliği varmış. Kral buna çare bulmak için bir bilge adam çağırılmış, getirtmiş. Onu düşünmüştük ilk başta. Çok da güzeldi, orijinal olacaktı. Hatta o bilge adam ses kirliliğine çare buluyor falan. Ama sonra iyice araştırınca farklı bir şey yazmak istedik. Araştırırken bir hikâye bulduk çok güzel bir hikâyeydi. Onu böyle topladık bir araya getirdik. Ondan bir parça ondan bir parça yaparak hikâyemizi oluşturduk.
- Melek :Eda ve Irmaklar çok güzel hikâyeye dönüştürebiliyorlar bilgilerini. Onların hikâyelerine bakıp daha fazla bilgi kitaplarını karıştırarak biz de güzel hikâyeye yazmaya çalıştık (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin birbirlerinden daha güzel ve etkili bir animasyon oluşturabilmek için aynı zamanda daha fazla bilgiye ulaşmak için araştırma yaptıkları görülmektedir. Animasyonlarda kendi eksiklerinin bilgi düzeyinde olduğunu gören gruptaki öğrenciler (Eda, Melek, Nazlı, ...) daha fazla araştırma yaptıklarını, diğer gruptan farklı olması içinde (Beren, Aras, Melek...) daha fazla araştırdıklarını, araştırmalarını farklılaştırdıklarını ifade etmişlerdir.

Gezegemimiz Dünya ünitesinde öğrenciler hikâyelerini oluştururken, planlama aşamasında yaptıkları okuma ve araştırmalardan yararlandıkları, aynı zamanda bilgi eksikliğinin hissedildiği durumlarda ise yine araştırarak bu bilgi eksiklerini giderdikleri belirlenmiştir. Hikâye yazma süreciyle ilgili öğrenciler şunları paylaşmışlardır:

Beren : Ben okuduğumda yani diyorum ki bunu böyle verelim ya da başka arkadaşım şu bilgiyi de yazalım hikâyemize diyor, öyle hikâyelerimizi yazdık. Ama en çok Irmak okuduğundan hikâyelerde çoğunlukla onun yazdığı şeyler çok. Irmak araştırmayı çok seviyor zaten belli de oluyor, Enes Aras da çok araştırma yaptılar ve değişik bilgiler buldular. Grupta farklı kaynaktan okumak da iyi bir şey bence. Bence başarıyı artırıcı bir şey. Çünkü çok fazla bir kitapta var. Sadece bir kitaptan okusak sadece o kitabın anlattığını öğreniriz ama farklı açılardan bakamayız. Ama diğer kitaplardan, farklı kitaplardan, iki üç kitaptan okulumuzda ya da alıp bakarsak kitabı bilgi eksik olabilir; ama diğer kitapta bilgi vardır o bilgiyi tamamlamış oluruz. O yüzden burada da herkes farklı kaynaklarda okuyup geldiği için bilgilerimizi tamamladık aslında. Bence bu yüzden de çok güzel oldu.

Eda : Hikâyemizi yazarken önce derste araştırdığımız bilgilerden yararlandık ama tabi bazen eksik kaldığımız yerlerde de tekrar araştırma yaptık. Kitaplara dergilere baktık. (Görüşme Kaydı, 27.04.2015)

Öğrencilerle konu bitiminde gerçekleştirilen görüşmede öğrencilerin hikâyeleştirme sürecinde de hikâyelerinde olmasını istedikleri kendi merak ettikleri konuları araştırdıkları, okuma ve araştırmaya devam ettikleri görülmektedir. Öğrenciler bu durumu günlüklerine şu şekilde yansıtmışlardır:

Biz hikâyemizde bilim ve teknoloji dergileri vb. kullandık bu sebeple bilgilendirici oldu (Irmak, 13.04.2015).

Önce internetten ve sınıfta edindiğimiz bilgileri kullandık. Sonrada daha bilgili olur diye başka kaynakları da kullandık (Beren,13.04.2015).

Hikâyemizi yazarken bilim kanallarına da baktım (Eda, 13.04.2015).

Hikâyeyi yazarken yine bilim dergilerini karıştırdım. Gazetelerden bilgi topladım (Esra, 31.03.2015).

Berk hikâyeyi yazarken daha önce edindiği bir bilgi hakkında ikileme düştüğünü ve konuyu araştırma isteği duyduğunu yapılan görüşmede şöyle ifade etmiştir:

Berk : Ben her zaman Atmosfer 12 km Taş küre 40 km ya böyle olunca Taş kürenin daha kalın olduğunu düşünüyordum. Ama Hava küredeki 12 km yaşanacak yer olarak ama hava küre daha kalınmış. Hikâyemize aktarırken orada takıldık. Sonra araştırdık. Aslında biliyorduk ama yanlış olmasın diye (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin kendilerinde bilgi eksikliği gördükleri konularda araştırma yaptıkları belirlenmiştir. Bu anlamda öğrencilerin planlama aşamasındaki araştırma yapma kısmına kısa zamanlı bir dönüş yaptıkları söylenebilir. Orta ve üst düzeydeki öğrencilerin tamamının, alt düzeydeki bir öğrencinin kendisinde bilgi eksikliği gördüğü yerlerde *okuma ve araştırma yapma* ihtiyacı duyduğu belirlenmiştir.

Hayal etme. Gruplarda bulunan öğrenciler araştırdıkları bilgileri sınıfta ve grup içinde paylaştıktan sonra bilgilerini yansıtacak hikâyeyi yazmaya başladılar. Bu aşamada öğrencilerin kendi hayallerinde canlandırdıkları hikâyeleri yazdıkları görülmektedir. Öğrencilerin hikâyelerini, hayal ederek yazdıklarını anlatan ifadeleri günlüklerine şu şekilde yansıtmıştır:

Bugün hikâyemizi tam yazamadık. Herkes düşündü, birşeyler canlandı kafamızda. Ama onu yazamadık (Yasin, 02.03.2015).

İlk önce düşündüm ve hayal kurdum ve nasıl yapacağımı kafamda canlandırarak yaptım. Arkadaşlarımla fikrini alarak grupça hikâyemizi yazdık. (Melek, 03.03.2015).

Birinci grup, grup içindeki iletişim sorunu ve diğer nedenlerden dolayı (bilgi eksikliği, işbölümün tam olarak yapılmaması...) hikâyelerini bu aşamada tamamlayamadılar. Birinci grubun oluşturma aşamasında tamamlayabildikleri hikâyeleri şöyledir:

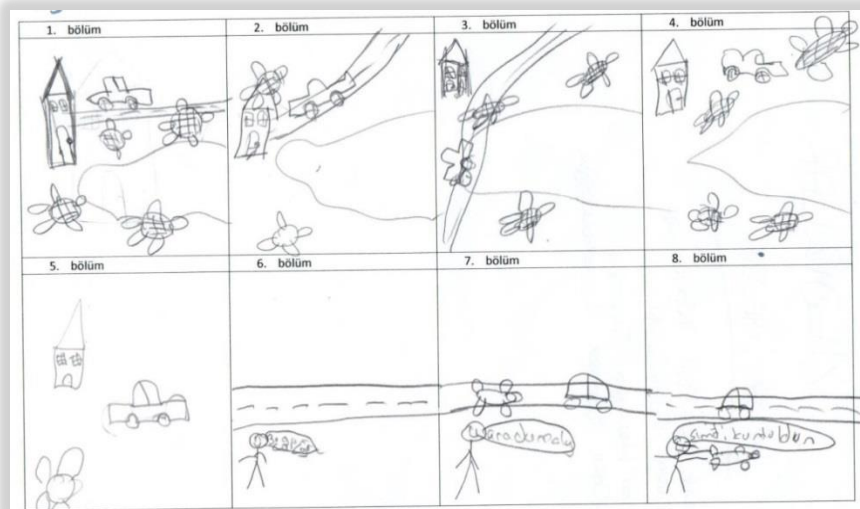
Esra, bir varmış bir yokmuş. Thomas adında çok zeki ve çok çalışkan bir çocuk varmış.

Büyüdüğünde bilim adamı olmak istemiş. Bilim adamı olabilmek için çok çalışma yapmış. Thomas'ın kendisi gibi zeki bir arkadaşı daha varmış. O bazı materyalleri Thomas'a getirmiş. Thomas Edison da yapacağı işi gerçekleştirmiş. Bunun için çok uğraşmış. Bir gün Ampulü bulmuş. Ampul çok güzel olmuş. Herkesin kullandığı bir şey olmuş. Thomas Edison büyüdüğünde de bilim adamı olmuş.

Grup üyeleri Edison'un ampulü bulmasına ilişkin hikâye yazmışlar ancak bunu resim halinde çizerek gösterememişlerdir. Aynı şekilde ışık kirliliğinin zararlı etkilerine yönelik yaptıkları animasyonda ise hikâyelerini tam olarak tamamlayamamışlardır. Ancak hikâyelerinin akış resmini oluşturmuşlardır.

Fotoğraf 11.

Birinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri



İkinci grupta bulunan öğrencilerin kendi hayallerinde canlandırdıkları izlenimi veren iki hikâyeyi de tamamlayarak araştırmacı ile paylaşmışlardır. Işık kirliliğine ve geçmişten günümüze aydınlatma araçları ile ilgili yazdıkları hikâyeleri şöyledir:

Beren: Bir zamanlar bir orman varmış bu ormanda Bay Bilgili adında bir leylek yaşarmış bir gün Bay Bilgili ormanda gezmeye çıkmış. Deniz fenerinin yanından geçiyormuş bir anda deniz fenerinin ışığının cazibesine kapılmış bir deniz fenerine etrafında tur atarak binaya çarpıp hayatını kaybetmiş. Bütün orman halkı bu olaya çok üzülmüş (02.03.2015).

Beren: Bir zamanlar bir aile varmış. Bu ailenin üç çocuğu varmış. Eski zamanlarda ışık kaynağı olmadığı için bu çocuklarının en büyük hayali Ay'ı yakalamakmış. Bu sayede evlerine ışık girecekmış. Bir gece ayı yakalamak için iki küçük kardeş dağın tepesine çıkmaya karar vermişler. En büyükleri olan Edison akıllı bir çocuk olduğundan onların ayı yakalamayacaklarını bildiği için o evde kalmış. Bir süre sonra odasına gitmiş birkaç kablo, vida gibi benzeri şeyleri birleştirmiş. Buna ampul adını vermiş. Bunu bir kavanozun içine koyarak daha çok aydınlatmayı başarabilmiş. Bu aleti çoğaltarak bütün köye dağıtmış. Kardeşleri geldiğinde bunu görünce şaşırılmışlar. Kardeşlerini tebrik ederek sonsuza kadar aydınlık içinde yaşamışlar (02.03.2015).

Fotoğraf 12.

İkinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri

1. bölüm Gece İsmi YILDIZLAR	2. bölüm Grubtaki kişiler Taha Eylül Mekkiye Can Maali	3. bölüm KONU IŞIK VE SES	4. bölüm Aşağıda bir dağın silüeti ve üstünde bir ay, alt kısmında ise bir insan figürü çizilmiştir.
5. bölüm Aşağıda bir dağın silüeti ve üstünde bir ay, alt kısmında ise bir insan figürü çizilmiştir.	6. bölüm Aşağıda bir masa ve üzerindeki ampulün yanı sıra "boom" yazan bir ses efekti çizilmiştir.	7. bölüm Aşağıda bir insan figürü ve onun etrafında ışık ve ses simgeleri çizilmiştir.	8. bölüm IŞIK BULUNDA C Maflo San

Öğrenciler kendilerince hayallerinde canlandırdıkları karakterleri kullanarak edindikleri bilgileri yazdıkları hikâyelerde en iyi biçimde yansıtmaya çalışmışlardır. Gruplar sekiz aşamada hikâyelerini kurgulayarak çizimlerini gerçekleştirmişlerdir. Üçüncü grupta bulunan Yiğit derse gelmeden kendisi hayal gücünü kullanarak defterine bir hikâye yazmıştır. Hikâye yazmanın kendisinin hayal gücümü geliştirdiğini ifade eden Yiğit, hikâyesini araştırmacı ile paylaşmıştır. Hikâyesi şu şekildedir:

Bir varmış bir yokmuş. Emre diye bir çocuk varmış. Işığı hep israf ediyormuş. Bir gün gözünde kararma olmuş. Birden her yer siyah olmuş. Annesi ve babası onu doktora götürmüş. Bu olaydan sonra Emre ışığın ne kadar önemli olduğunu anlamış. Bu olaydan sonra tasarruflu olmuş. Boş yere ışıkları açmamış.

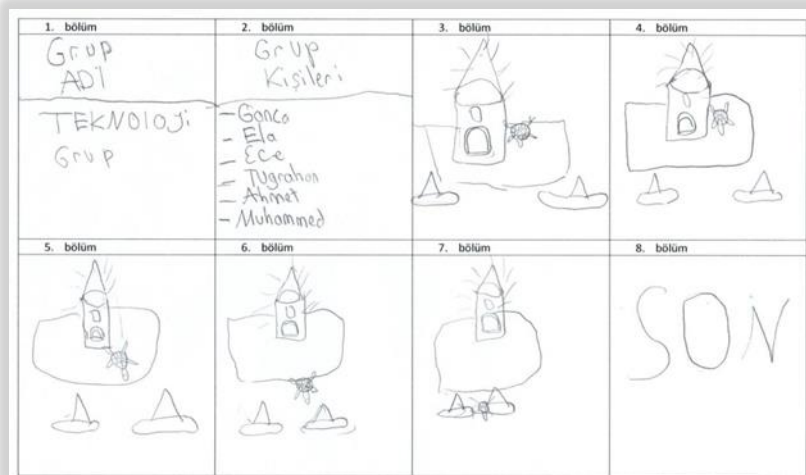
Öğrenci derste yapılması gereken bu etkinliği evde kendisi yapmaya çalışmış ve edindiği bilgilerle ışığın önemini ve tasarruflu kullanılması gerektiği konusunda mesaj verici bir hikâye yazmıştır. 03.03.2015 tarihli derse üçüncü grup hikâyelerini getirmediklerinden, modelleme aşamasına geçebilmek için akıllarında kaldığı kadarıyla hikâyelerini tamamlamışlardır. Hayal ettikleri araştırdıkları bilgileri içeren geçmişten günümüze aydınlatma teknolojileri ile ilgili hikâyelerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

Eda : Bir varmış bir yokmuş bir küçük kız varmış. Bu kızın Edison adında bir komşusu varmış. Bu küçük kız Edison ile üniversite çağına gelmişler. Küçük kız odasına gitmiş ders çalışıyormuş. Edison da ampulü icat etmiş. Thomas Alva Edison'un en önemli icatlarından biri ampuldür. Ampul elektrik akımı ile temas ettiğinde akkor haline gelerek ışık yayan, içinde argon gazı bulunan armut biçiminde cam şişedir. Ampulün içinde çok ince bir tel olan tungsten teli bulunur. Ampul sayesinde çevremizi görebiliriz. Bu ampul fikri Thomas Edison'dan çıkmamış daha önce ortaya çıkmış ancak başarılı olunmamıştır.

Eda: Bir deniz feneri varmış. Bu deniz fenerinin olduğu yerde bir caretta caretta yuva yapmış ve çok güzel bir yuvaları varmış. Bu caretta caretta yumurtlayacakmış. Günlerden bir gün yılbaşı günüymüş. Deniz fenerinin etrafı hep süslenmiş. Bir sürü ışık varmış etrafında. Çok ışıkmiş çok ışıkmiş. Anne caretta caretta ilkbahar geldiğini düşünüş. Deniz fenerinin etrafında dolaşmaya başlamış. Ama ilkbahar daha gelmemiş aslında. Sonra yürürken gözleri kamaşmış birden. Oradan geçmekte olan gemi ona çarpmış. Anne caretta caretta orada ölmüş.

Fotoğraf 13.

Üçüncü Grubun Hikâyelerin Akış Resimleri



Üçüncü grup üyelerinin bir önceki ders yazdıkları ama bu ders yanlarına getirmedikleri hikâyelerini akıllarında kaldığı kadarıyla yazıp akış resimlerini oluşturmaya çalışmışlardır. 02.03.2015 tarihli ders bitiminde dördüncü grupta bulunan Irmak diğer gruplardan farklı olarak ses kirliliği ile ilgili yazdıkları hikâyelerini araştırmacı ile paylaşmıştır. Daha sonra animasyon haline dönüştürmede zorlanacaklarını düşündükleri hikâyeleri şöyledir:

Irmak: Bir zamanlar bir kral varmış. Bu kral çok büyük bir ülkenin sahibiymiş. Ama ülkede bir sorun varmış. Bu ülkede herkes çok konuşuyormuş. Ayrıca bundan dolayı ses kirliliği çok fazlaymış. Bu sebepten dolayı insanlar normal sesleri duyamıyorlarmış. Kral bu soruna bir çözüm bulmaya karar vermiş. Kral yanına en bilge adamı çağırmış. Bilge adam krala şunları söylemiş. Kralım bu konuda çok haklısınız. Krallıktaki pek çok pek çok sesi duyamıyor. Bunu önleme için her eve köpükten yalıtım yapmalı, insanlar kullandıkları aletlerin sesini çok açmamalı ki gibi benzer şeyler yapmalı ki herkes eskisi gibi sessizlik içinde yaşasın, herkes konuşulanları duyabilsin. Kral hemen bir emir de bulunmuş yaşlı bilge ne diyorsa onu yapın

Öğrenciler hikâye yazmada karşılaştıkları sorunların çözümünde kafalarında canlandırdıkları farklı çözüm yollarıyla soruna çözüm bulmaya çalışmışlardır. Hikâyelerini yazma işlemini bitiren dördüncü grup üyeleri bu hikâyeyi animasyona dönüştürme işleminde zorlanacaklarını düşününce kendilerince bir çözüm yolu bulmuşlardır. Irmak bu süreci günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Derste hikâyemizi yazdık. Çok da güzel olmuştu aslında öğretmenimiz de çok beğendi. Ama onu yapmaktan vazgeçtik. Hikâyenin çizimi çok zor olduğu için yeniden bir hikâye yazmak zorunda kalacağız. Bu da bizim zamanımızı alacak ama mecburuz (Irmak, 02.03.2015).

Hikâyeyi yazma sürecinde dördüncü grupta bulunan Irmak'ın hayalinde böyle bir olayı canlandırarak yazdığı yaptığı açıklamadan anlaşılmaktadır:

Irmak : ...Yazarken de hani okuduğumuz kitaplarda kral ve yaşlı bir bilge adam vardır. Yaşlı bilge adam her şeyi bilir o bakımdan düşündüm. Onun gibi düşündüm yani (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Aynı grup geçmişten günümüze aydınlatma araçları ile ilgili araştırmalarını tamamlamışlar. Ancak tam olarak hikâyeye dönüştürememişlerdir. Bu konu ile ilgili yazdıkları tamamlanmamış hikâyelerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

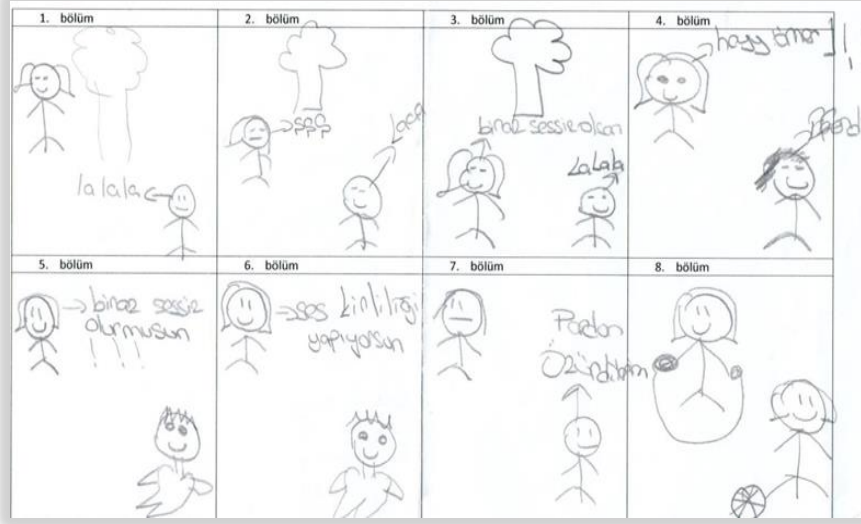
Irmak : Bugün insanlık tarihinin en önemli buluşlarından biri olan ampulü nasıl icat ettiğimi anlatmak istiyorum Öncelikle kendi hayatımı anlatarak başlamak istiyorum. İnsanlık tarihinin büyük bilim adamlarından biriyim. 1847 de Amerika' nın Ohio eyaletinde dünyaya geldim. Yedi yaşında ilkokula başladım...

Öğrencilerin çoğu hikâyeleştirme sürecinde daha çok hayallerinde canlandırdıkları kahramanları, olayları durumları kullandıkları görülmüştür. Grubun hayal güçlerini kullanarak yazdıkları ışığın önemi ve ses kirliliğine ilişkin hikâyeleri şöyledir:

Irmak: Bir zamanlar Yağmur ve Ömer adında iki çocuk varmış. Bunlar aynı okula gidiyorlarmış. Bir gün okulları ışığın günümüzdeki önemi ile ilgili seminer yapmaları için bir tiyatroyu kiralamış. Sunucu olarak Yağmur ve Ömer'i seçmişler. Yağmur ve Ömer tiyatroya gittikten sonra ışığın günümüzdeki önemi ile ilgili sunum yapmaya başlamışlar. Işığın günümüzdeki önemini çok iyi anlatmışlar. Bunun sebebi ise okulda Fen Bilimleri dersine çok çalışmaları olmuş. Karanlıkta hiçbir şey göremeyiz. Eğer ışık olmasaydı özelliklede yapay ışık kaynakları olmasaydı gece karanlıkta hiçbir göremezdik. Gece Ay Dünyamızı aydınlatıyor ama bu bize yeterli olmazdı. Konuşmalarını herkes çok beğenmiş.

Irmak: Bir zamanlar dağların ardında iki tane komşu varmış. Burada iki aile yaşıyormuş. İki ailenin de birer çocuğu varmış. Biri ailenin Ömer adında bir çocukları varmış. Diğer ailenin ise Yağmur adında bir kızları varmış. Bu iki arkadaş çok iyi anlaşmışlar. Ama Ömer çok fazla ses kirliliği yapıyormuş. Yağmur ise hiç ses kirliliğini sevmezmiş. Bu ailelerin evlerinin tam ortasında bir ağaç varmış. Yağmur oraya gidip kitap okuyacakken, Ömer o sırada gelip müzik setiyle yüksek sesle müzik dinlemeye başlamış. Ömer şarkı söylerken yağmur ona biraz sessiz olur musun? demiş ama Ömer bunu duyamamış. Yağmur daha sonra Ömer'e "ses kirliliği yapıyorsun" demiş. Ömer yine onu duymamış. Bu sefer yağmur bağırarak zorunda kalmış. "Ömer ne diyorsun seni duyamıyorum" demiş Yağmur'a. Yağmur Ömer'e "ses kirliliği yapıyorsun farkında değil misin" demiş. Ömer ""özür dilerim bir daha böyle ses kirliliği yapmayacağım" demiş. Daha sonra Ömer "beraber oynayalım mı" demiş. Yağmurda evet demiş. İkisi de kitaplarını ve müzik setlerini eve bıraktıktan sonra bahçeye çıkıp oyun oynamışlar.

Fotoğraf 14.

Dördüncü Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri

Öğrencilerin hayal güçlerini kullanarak yazdıkları hikâyeler ve çizdikleri resimler onların aynı zamanda onların araştırmalarının, grup etkileşimlerinin, yeteneklerinin ortaya konulmasının da bir göstergesidir. Araştırmacı bu aşamaya yönelik düşüncelerini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Derste başta öğrenciler hikâyelerine ne yapacakları, nasıl yazacakları konusunda farklı farklı yaklaşımlar gösterdiler. Birinci grupta Berk” öğretmenim karikatür gibi şeyle yapabilir miyiz?” diye sordu. Aslında ilk gruptan güzel şeyler çıkabilirdi ama gruptaki kötü iletişim, birbirinden kopuk davranma onlara çok zaman kaybetti, hikâyelerini tamamlayamadılar. İkinci grup nispeten daha iyiydi. Farklı farklı iki hikâye yazıp onları resim halinde aşama aşama çizdiler. Üçüncü ve dördüncü grupta iletişim ve iş bölümü etkili. Öğrencilerin grup bilinci içinde çalıştıklarını söyleyebilirim. Arada anlayamadıkları yerler olsa da sorunu hemen çözüyorlar. Onlar da hikâyelerini ve animasyonlarını aşama aşama resim haline getirdiler (A.G., 03.03.2015).

İkinci ünite de gruplarda bulunan öğrenciler araştırdıkları bilgileri sınıfta ve grup içinde paylaştıktan sonra bilgilerini yansıtacak hikâyeyi yazmaya başladılar. Bu aşamada öğrencilerin kendi hayallerinde canlandırdıkları hikâyeleri yazdıkları

görülmektedir. Öğrencilerin hikâye yazma sürecinde günlüklerine yansıttıkları şu şekildedir:

Birinci hikâyeyi ben çok düşünmüştüm nasıl olabilir, olabilir mi diye. Sonra onu rüyamda gördüm. Derste arkadaşlarıma sordum onlarda olur dediğinde çok sevdim. Hikâyemiz böylece oldu (Eda, 13.04.2015).

Hikâyeyi yazarken önce herkes düşündü. Çünkü herkesin fikri olması gerekiyordu. Biraz düşününce herkesin aklına bir fikir geldi. Hatta bazıları aklılarındaki hikâyeyi anlatılar. Sonra anlattıkları hikâyeleri birleştirip bir hikâye yazdık (Yasin, 31.03.2015).

Hikâyeyi yazmak aslında hayal gücüyle ilgili. Benim çok iyi değildir aslında ama birkaç fikir geldi arkadaşlarıma söyledim. Onlarda beğendiler. Çok hoşuma gitti. Sonra hep beraber yazdık (Tolga, 13.04.2015).

Aklımızdan düşündük fikirlerimizi toplayıp bir hikâye yazdık (Mehmet,13.04.2015).

Öğrenciler hikâyelerini hayal ederek yazdıklarını, bazen de akıllarında canlandırdıkları bu hikâyeyi oluşturamayacaklarını düşündükleri için değiştirdiklerini yapılan görüşmelerde şu şekilde ifade etmişlerdir:

Irmak :Ben hikâyeyi önce düşündüm. Nasıl daha güzel anlatabiliriz diye. Sonradan maketleri yaptıktan sonra hikâyeyi değiştirmek çok zor oluyor. Bunu daha önce yaşamıştık çünkü. O yüzden iyice kafamda canlandırdıktan sonra hikâyeyi arkadaşlarıma söyledim. Biraz değişiklik yaptık böylece oldu.

Aras :Erozyonla ilgili animasyonda evdeki tahta kutu aklıma geldi. Biraz düşününce onunla bir şeyler yapabiliriz diye düşündüm. Şey yapabiliriz onu böyle bir sahne gibi topraklar aşağıya doğru kayıyor gibi. Sonra arkadaşlarıma söyledim. Önce kabul etmediler ama sonra onlarda beğendiler benim fikrimi.

Berk :Erozyon ya rüzgârla ya da selle olur. Biz selle yapmaya karar verdik. Rüzgarı anlatmak zor olduğu için öyle düşündük, hani şekille yapmak zor olacağı için selle yapmaya karar verdik (Görüşme Kaydı, 27.04.2015)

Birinci grup Dünya'nın katmanları ve Erozyon ile ilgili yazdıkları hikâyeyi araştırmacı ile paylaşmışlardır. Esra'nın okuduğu hikâye şöyledir:

Mira Dünya'nı Katmanlarını Öğreniyor

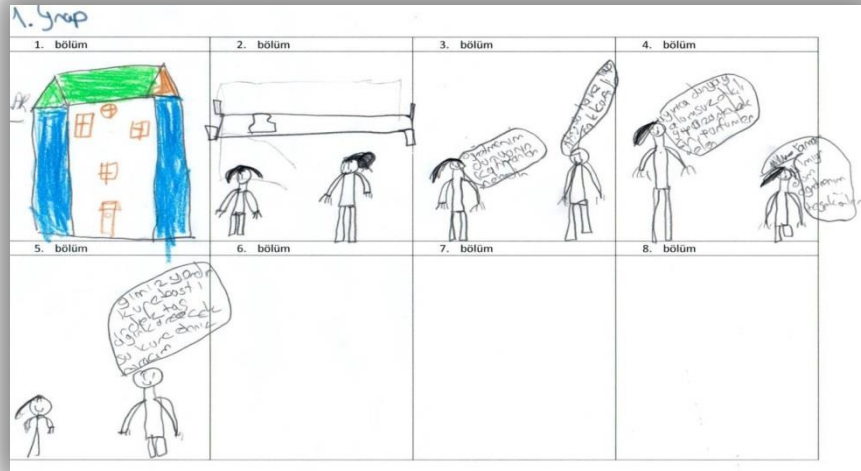
Mira o gün çok mutluydu. Okula gitti. İlk dersleri fen ve teknoloji dersi idi. Konuları ise Dünya'nın katmanlarıydı. Mira'nın öğretmeni konuyu anlattı. Öğretmeni şunları anlattı.

Dünyanın katmanları beş katmandan oluşur. Bu katmanlar havaküreden, su küreden , taş küreden, ateş küreden ve çekirdekten oluşur. Katmanlar bazen Dünya yı etkileyebilirler. Bunun gibi birçok bilgi verdi ve anlattı. Sonra sorular sordular. Mira nın sınıfı o gün çok güzel bilgiler öğrendiler çok mutlu oldular.

Dünya'nın katmanlarına yönelik yazdıkları hikâyelerini aşama aşama resim haline getirmişlerdir. Birinci grubun hikâyelerinin akış resimleri aşağıdaki gibidir:

Fotoğraf 15.

Birinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri



Erozyon

Bir kasaba vardı. Bu kasaba çok mutluymuştu. Ama her sene o kasabaya erozyon deprem sel ve yağmur gelirdi. Kasabalılar ise bu olaylardan mutsuz olurlardı. Erozyon kasabalıların evlerini eşyalarını kaybettiriyordu. Kasabalıların topraklarının verimi azalıyorlardı. Buna da çare bulamıyorlardı. Kızılay Kurumu gelip onlara yardımda bulunuyordu. Selden, depremden etkilenen toprakta erozyon da olduğunda bundan kasabalılar çok etkileniyordu. Kızılay geldiğinde onlara yiyecek, içecek, kıyafet ve çadır yardımında bulunuyordu. Bu afetler olduğundan beri kasaba halkı çok mutsuzdu.

İkinci grup, Dünya'nın katmanları ve Erozyon ile ilgili yazdıkları hikâyeyi birleştirerek tek bir hikâyeye dönüştürmüşlerdir. Eylül'ün ve Merve'nin okuduğu hikâye şöyledir:

Ali ve Eda adında iki kardeş vardır. Bunlar uzaya çok meraklıdır. Bir cumartesi günü uzay müzesine gitmeye karar verirler. Ancak hayatlarında ilk defa gittikleri için yanlış kapıya girerler. Burada en sevdikleri astronot olan Yıldız Hanımı görürler. Yıldız Hanım onlara büyüünce ne olmak istersiniz çocuklar diye sorar. Ali, ben astronot olmak istiyorum Eda, bende astronot olmak istiyorum. Yıldız hanım gelin o zaman uzayla ilgili biraz size bilgi vereyim. Ali ve Eda çok heyecanlandılar. Yıldız hanım onlara anlatmaya başladı. Çocuklar Dünya'nın beş tane katmanı vardır. Havaküre bir diğer adıyla atmosfer, suküre, taşküre, ateş küre diğer adı manto dur. Çekirdek, yani ağır küredir. Dünyanın $\frac{3}{4}$ ü taşküredir. $\frac{1}{4}$ ü ise su küre ile kaplıdır. Taşkürede canlılar hayvanlar cansız varlıklar bulunur. Su kürede ise balıklar ve bitkiler vardır. Okyanus ve denizlerden oluşur. Ali ve Eda Yıldız Hanıma çok teşekkür ederler. Babaların olanları anlatmak için sabırsızlanırlar. Yolda konuşa konuşa evlerine varırlar. Bütün gördüklerini babalarına anlatırlar. Eda o gün okuldan sonra eve gelirken öğretmenin verdiği ödevi düşünüyordu. Uzay müzesindeki Yıldız Hanım geldi aklına. Babasından izin alıp uzay müzesine götürmesini istedi. Eda, merhaba Yıldız Hanım. Eda yıldız hanıma ödevini anlattı. Yıldız hanım gel Eda dedi ben şimdi seni benim evimin arkasındaki kurak bir araziye götüreceğim. Eda, tamam yıldız hanım dedi. Eda ve Yıldız Hanım geldiklerinde Eda çok şaşırılmıştı, çok kuraktı. Yıldız hanım istersen her gün gelip buraya ağaç dikebilirsin dedi. Eda sevinçle evet dedi. Yıldız hanım Eda ya bir poşet dolusu tohum verir ve Eda her gün gelip bir ağaç diker. Bir yılda o boş arazi orman gibi olur. Böylece erozyondan önlenmiş olur. Eda yıldız hanıma sorar. Erozyon nedir? Erozyon toprak kaymasının bir çeşidi gibidir.

Fotoğraf 16.

İkinci Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri

1. bölüm Grup Adı Yıldızlar	2. bölüm Grubdaki kişiler Can Eylül Taha Meraklı Merve	3. bölüm KONU Gezegeniğimiz Dünya	4. bölüm [Resim: Bir kutu ve iki kişi]
5. bölüm [Resim: Bir teleskop ve iki kişi]	6. bölüm [Resim: İki kişi]	7. bölüm [Resim: Bir roket]	8. bölüm VE AYYA GİTTİLER

Üçüncü grup Dünya'nın katmanları ile ilgili yazdıkları hikâyeyi araştırmacı ile paylaşmışlardır. Gonca'nın, Eda'nın ve Yiğit'in okuduğu hikâye şöyledir:

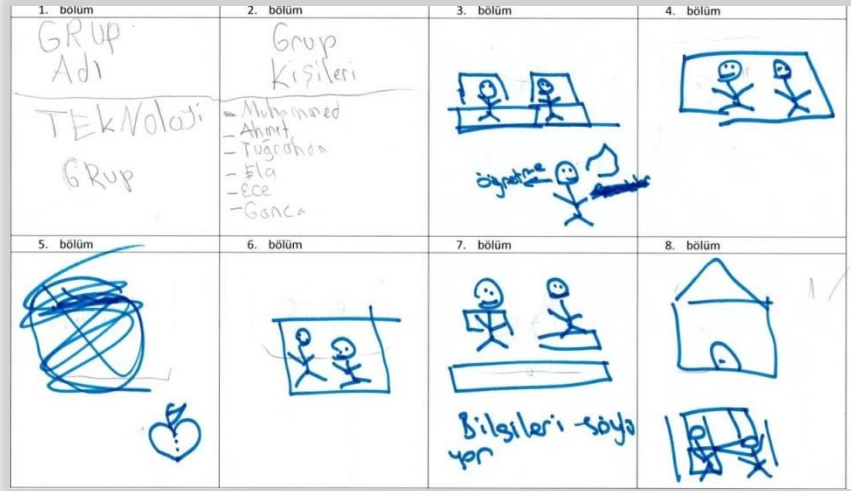
Meraklı'nın Ödevi

Meraklı adında küçük bir kız varmış. Meraklı fen dersini çok severmiş. Öğretmeni fen dersi için bir ödev vermiş. Ödevi Dünya'nın katmanları ve özellikleriymiş. Meraklı otobüse binip öğretmene ödevini nasıl yapacağını sormuş. Öğretmeni ödevini kendisinin yaparsa daha iyi olacağını söylemiş. Hemen ödevini yapmak için eve gitmiş ve uzanmış. Rüyasında bir roketle binip uzaya gidiyormuş. Havaküre ile röportaj yapmış. Dünyanın gözlenebilir katmanlarının en dışında bulunan ve Dünyayı saran gaz katmanıdır. Bu katman kara ve deniz yüzeyinde başlar ve uzay boşluğunun başladığı yerde biter. Su küre ile röportaj yapmış. Okyanuslar denizler göller akarsular ve yeraltı suları su küreyi oluşturur. Dünyamızın 4 te 3 ü sularla kaplı olduğundan Dünyanın uzaydan çekilen fotoğraflarında o yerlerin mavi renkte olduğu görülür. Taşküre ile röportaj yapmış. İnsanların ve karada yaşayan diğer canlıların üzerinde yaşadığı ve beslediği alandır. Ateş küre ile röportaj yapmış.

Ateş küre yerkabuğunu altındaki maddeleri ve taşları eritebilecek kadar sıcaklıktadır ve diğer adı da manto dur. Ağırküre ile röportaj yapmış. Dünyanın merkezinde yer alan en kalın katmandır. Çekirdek olarak adlandırılır. Meraklı rüyasından uyanmış. Sabah olmuş otobüse binmiş. Okula gidip ödevini sunmuş. Öğretmeni ve arkadaşları ödevini çok beğenmiş.

Fotoğraf 17.

Üçüncü Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri



Aynı grubun Erozyon ile ilgili yazdıkları hikâyeleri şöyledir:

Taşkürede Şaşırtıcı Olay Erozyon

Bir gün Alev ve annesi dışarı çıkmış. Annesi en güzel tarafına götürecekmış bahçenin ama gittiklerinde erozyon olmuş demiş annesi. Alev annesine erozyon nedir anne demiş. Annesi, erozyon toprağın sel rüzgâr ve yağmurla aşınmasıdır. Erozyon toprağın aşınması yani toprağın ilk birkaç cm lik kısmının verimliliğidir. Erozyon yüzünden bu verimli toprak aşınıp savrulur. Bir tek altta verimsiz toprak kalır. Erozyonu önlemek için ağaç dikmeliyiz. Ayrıca verimli toprağın oluşumu için yüz yılda bir bir cm uzar. Fide alalım mı önce der annesi. Alev fide nedir anne diye sorar. Fide, olgunlaşmamış minik ağaçtır. Toprağa ekip büyüteceğiz önce. Alev, erozyonda verimli topraklar nereye gidiyor anne. Annesi, savrulup başka yerlere gidiyor topraklar. Sonra fide almaya gittiler. Annesi, Erozyondan geriye kalan verimli topraklara tohum ekelim mi? Alev, tohum nedir anne? Annesi, tohum fideye benzer ama fideden daha küçüktür. Ama ağaç dışında şeylerde de olabilir. Mesela domates tohumu ekersek domates olur. Alev, erozyon nerde olur anne? Erozyon taşkürede olur. Taşküre yaşadığımız yerdir. Erozyonun iyi yanları az mıdır çok mudur? Erozyonun iyi yanları azdır. Ağaç dikersek tohum ekebilir miyiz? Ama verimsiz topraklara ekelim. Verimsiz toprakta olmaz ancak erozyondan geriye kalan verimli topraklara ekebiliriz. Alev, verimsiz topraklar neden ürün vermez anne? Çünkü ilk birkaç cm altındaki toprak verimsizdir. Erozyonda da bu kısım aşınacağından verimsiz kısım kaldı. Alev ve annesi böylelikle erozyonu önlediler. Ağaç dikerek erozyon önlenabilir. Erozyon taş küreye çok zarar vermiştir. Ama buna karşın alev ve annesi önlem almışlardır. Çözümlerden

ağaç dikmeyi tercih etmişlerdir. Ağaç tek ağaç değil aynı zamanda yaşamdır. Ağaçlar erozyonda yardım etmişlerdir. Alev çok mutluymuştu erozyonu önlemişlerdi.

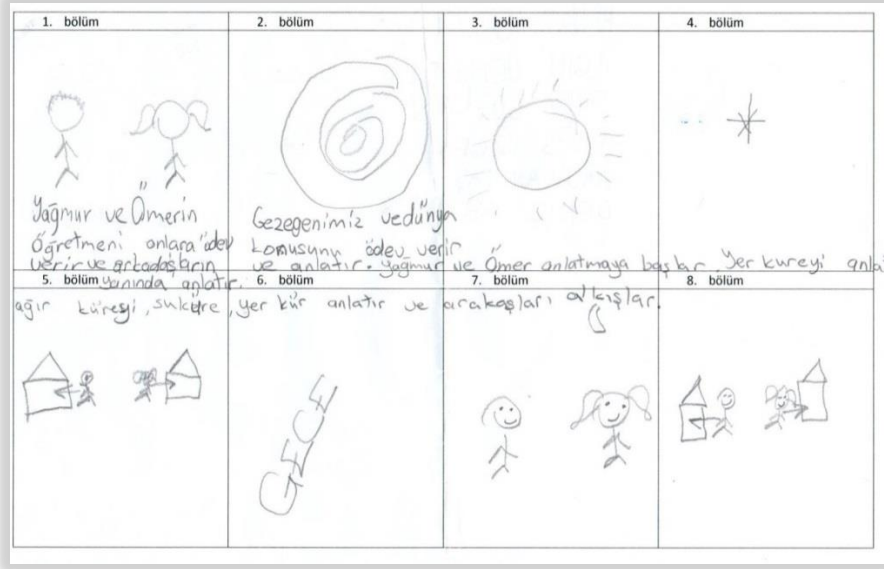
Dördüncü grup Dünya'nın katmanları ile ilgili yazdıkları hikâyeyi araştırmacı ile paylaşmışlardır. Beren'in, Irmak'ın ve Enes'in okuduğu hikâye şöyledir:

Gezegemizi Öğreniyoruz

Bir gün öğretmenleri bütün sınıfa bir araştırma ödevi vermiş. Bu ödev yeni geçtikleri konu ile ilgiliymiş. Bu konu Gezegemimiz Dünyaymış. Sonunda proje günü gelmiş. Sıra yağmur ve Ömer'e gelmiş. Bu gün size Gezegemimiz Dünya konusunu anlatacağız.. Gezegemimiz beş katmandan oluşur. Bunlar havaküre, su küre, taşküre, ateş küre ve ağırküredir. Bunların diğer isimleri ise atmosfer, hidrosfer, yerkabuğu, manto ve çekirdektir. Dünya'nın en dış katmanı havaküre yani atmosferdir. Atmosferin ilk 12 km'sinde yaşam vardır. Bunun sebebi ise havakürenin sonlarına doğru oksijenin azalmasıdır. Bunun için uçaklarda acil durumlar için oksijen maskeleri bulunur. Dünyanın dıştan ikinci katmanı hidrosferdir yani su küredir. Burada balıklar ve memeli canlılar yaşar. Aslında biz farkına varmasak ta memeli bir canlıyız. Dünyanın dıştan üçüncü katmanı ise dağların, bitkilerin ve bizim gibi canlıların bulunduğu alana denir, yani taş küredir. Ayrıca bazı hayvanlar ve memeli canlılar bu tabakada bulunurlar. Dünyayı dıştan dördüncü tabakası ise ateş küredir. Burada magma bulunur. Magma yüksek sıcaklıkta madenlerin erimiş halidir. Ayrıca volkanlardan çıkan lavlar bu katmandan gelir. Bu katman gözlenemeyen katmandır. Dünyanın en içindeki katman ise çekirdek yani ağırküredir. Dünyanın merkezinde bulunur ve ayrıca bu katmanda gözlenemez. Dünyamız katmanlarıyla eşsiz bir geçecedir. Bizi dinlediğiniz için çok teşekkür ederiz.

Fotoğraf 18.

Dördüncü Grubun Hikâyelerinin Akış Resimleri



Aynı grubun Erozyon ile ilgili yazdıkları hikâyeleri şöyledir:

Erozyonu İncelerken

O gün çok güzel bir gündü. Öğretmenleri Yağmurla Ömer'i ormana geziye götürecekti. Bu nedenle pazartesi gününü merakla bekliyorlardı. Sonunda pazartesi günü geldi. Öğretmenleri onları ikinci ders ormana götürdü. Sonunda ormanın içine girdiler, birden yağmur yağmaya başladı. Bir süre sonra topraklar kaymaya başladı. Toprakların çoğu gitmişti. Sonunda hemen sınıfa gittiler. Öğretmenleri bu olayı araştırmalarını istedi. Araştırınca bu olayın erozyon olduğunu öğrendiler. Öğretmenleri Yağmur ve Ömer'in bilgisinden çok etkilendi. Onlardan bir seminer hazırlamalarını istedi. Yağmur ve Ömer de bunu kabul ettiler. Bugün size erozyonu anlatacağız. Yağmur, Ben size erozyonun nasıl olduğunu anlatacağım. Ömer, ben de size erozyonun çeşitlerini anlatacağım. Erozyon toprağın aşınmasıyla oluşan bir doğal afetdir. Erozyon çeşitleri, atmosfer erozyonu, yağmur erozyonu, akarsuların erozyonu, denizlerin erozyonu, rüzgâr erozyonu birde canlıların erozyonudur. Erozyon çeşitlerini ve erozyonu size anlattık. Bizi izlediğiniz için çok teşekkür ederiz.

Tüm odak öğrencilerin, hikâye yazma sürecinde *hayal etme* becerilerini grup çalışmalarında işe koştukları söylenebilir. Öğrenciler daha önce okudukları kitaplardan, araştırmalarını yaparken örnek animasyonlardan veya kendi hayallerinde

canlandırdıkları karakterleri kullanarak hikâyelerini oluşturmuşlardır. Öğrencilerin hikâyelerinde ikinci üniteye göre daha fazla bilgi, karakter ve hayal gücünün kullanıldığı söylenebilir.

Yeni teknolojileri kullanma. Hikâyeleştirme aşamasında süreci kolaylaştırabilmek veya daha etkili bir biçimde sürecin tamamlanabilmesi için öğrencilerin teknolojik araçlardan yararlanmaları beklenmektedir. Konu ile ilgili her iki hikâyesini de tamamlayan üçüncü grup üyelerinden Eda ve Gonca araştırmacının henüz o hafta ses kayıt cihazı vermemesine rağmen tabletlerine hikâyelerini kayıt etmiştir. Bu anlamda Eda ve Gonca bu süreçte teknolojiyi kendi istekleriyle ve tercihleriyle kullanmışlardır.

Yiğit : Eda hikâye yazdığını niye söylemedin. Ben de hikâye yazacağım.

Gonca : Telefona kaydettin mi hikâyeyi Eda?

Eda : Ben kaydettim hikâyeyi ama nasıl oldu bilmiyorum.

Gonca : Yazdığımız hikâyeyi ben de kaydettim. Ben hikâyeyi tabletime kaydettim. Kayıtlı yani (Grup Ses Kaydı, 03.03.2015).

Öğrencilerin araştırmacının yönlendirmesi olmadan animasyonun en son aşamasında eklenmesi gereken ses kaydını şimdiden kendi çabalarıyla yapmaları öğrencilerin teknoloji olan ilgilerini göstermektedir. Gonca günlüğüne hikâyeleştirme aşamasında teknolojiyi kullandığını şu şekilde yansıtmıştır:

İlk yazma görevi ben de olduğu için arkadaşlarıma birkaç şey sordum. Onlar bana şöyle dedi. Bir küçük kız Edison'un arkadaşı olsun. Ben de tabletime hepsini detaylı bir şekilde yazdım. Daha sonrada tabletime sesimi ekledim (Gonca, 03.03.2015).

Öğrencilerin hikâyeleştirme aşamasında yeni teknolojileri çok az kullandıkları söylenebilir. Orta düzeyde beceriye sahip olduğu düşünülen bir öğrenci ilk üniteye sınırlı düzeyde yeni *teknolojileri kullanma* becerisini kullanırken, ikinci üniteye hiçbir öğrencinin bu beceriyi kullanmamıştır.

Bilimsel dergileri takip etme. Öğrencilerin farklı kaynaklardan bilgi edinmeleri görsel hafızalarını zenginleştirmeleri istenilen bir durumdur. Hikâyeleştirme aşamasının 03.03.2015 tarihli ders arasında, bir önceki gün açılan tübitak yayınlarının

kitaplarını alan öğrenciler araştırmacıya aldıkları kitapları gösterdiler. Bazıları da aldıkları kitaplardan yararlanarak hikâyelerini zenginleştireceklerini ifade ettiler.

Araştırmacı günlüğüne bu durumu şu şekilde yansıtmıştır:

Üçüncü gruptan Eda yanıma gelerek dün bahsettiği kitabı aldığını içinden birkaç yere göstererek o bilgileri animasyona hikâyeye koymak istediğini söyledi (A.G., 03.03.2015).

Eda, Tolga ve Gonca daha önce bilimsel dergilere yönelik ilgilerini araştırmacı ile paylaşmışlardı. Planlama aşamasının son haftasında öğrenciler okula gelen bilimsel dergilerin yer aldığı stanttan çeşitli dergi, kitap, görsel sözlük alarak araştırmacı ile bunları paylaşmışlardır. Eda aldığı kitabı inceleyip, bir sonraki gün araştırmacıya içindeki bilgileri animasyonuna eklemek için hikâyesinde kullanacağını ifade etmiştir.

Gezegemimiz Dünya ünitesinde öğrenciler, planlama aşamasında olduğu gibi bu aşamada da hem içerik hem de görseller anlamında farklı bilimsel kaynakları kullandıkları gözlemlenmiştir. Araştırmacı bu duruma ilişkin gözlemini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Öğrenciler araştırmalarını iki hafta boyunca yapıp sınıfta paylaştılar. Öğrencilerin araştırmalarının nitelik ve kapsamı gün geçtikçe iyileşiyor. Ne kadar çok araştırma yaparlarsa o kadar fazla merak ettikleri şey olup onları sorma ya da araştırma yapma ihtiyacı duyduklarını gözlemledim. Bugün de artık erozyonu araştırıp sınıfta paylaşım yaptıklarında bu konuda hikâyeye yazmalarını istedim. Eda, Tolga, Irmak yanlarında bulunan erozyon ile ilgili araştırma yaptıkları kaynakları getirip oradaki bilgileri hikâyelerine yazmak istediklerini söylediler. Öğrencilerin daha fazla ve farklı bilgiyi hikâyelerine yazmak istemeleri ve birbirleriyle bu konuda yarış içinde olmaları sevindirici bir durum (A.G., 31.03.2015).

Öğrenciler hikâyelerini yazarken kaynaklardan nasıl yararlandıklarını günlüklerinde şu şekilde açıklamışlardır:

Hikâyemizi yazarken biraz bilgi eksikliğimiz oldu. Daha sonra eksik kaldığımız yerlerde dergilere ve diğer kaynak kitaplara baktık. Yiğit daha önce bilim kanalında izlediği bilgileri verdi onları da yazdık (Eda, 31.03.2015)

Derste hikâyemizi yazdık. Ama biraz bilgi eksikliği vardı. Okulda kaynak kitaplardan bakarak tamamladık (Tolga, 31.03.2015).

Hikâyemizi yazarken çok farklı kaynaklardan bulduğumuz bilgileri yazdık. Bazen hatırlamadığımız yerlerde havaküre ile ilgili kaç km kalınlığı gibi tekrar baktık. Çok fazla bilgi verdik. O yüzden hikâyemiz çok güzel oldu (Aras, 13.04.2015)

Araştırmalarımız çok fazla yaptığımızdan çok şey yazdık hikâyemize. Bazen takıldığımız yerlerde Melek'in getirdiği bilgi kitaplarına baktık. Öyle olunca daha fazla bilgi yazdık (Yasin, 13.04.2015).

Öğrencilerin her iki hikâyeyi de yazarken bilgi eksikliklerini tamamlamak veya daha fazla bilgi yazabilmek için kaynak kitaplardan yararlandıkları söylenebilir. Konu bitiminde öğrencilerle yapılan görüşmede Esra, hikâyelerini yazarken bilimsel içerikli dergilerden yararlandıklarını şu şekilde ifade etmişlerdir:

Esra : Bilim Teknik diye bir dergi vardı onu bulup arkadaşımın okudum... Birde onunla ilgili hikâye okudum denk geldi. Bir tane kız var öğretmeni yine aynı şekilde ona anlatıyor bilgi veriyor. Dünyanın katmanlarıyla ilgili yani derin bilgiler (Görüşne Kaydı, 27.04.2015).

Hikâyeleştirme aşamasında öğrencilerin farklı kaynaklardan, bilimsel dergilerden yararlanarak hikâyelerini şekillendirdikleri, zenginleştirdikleri söylenilebilir. Alt ve orta düzeyde belirlenen iki öğrencinin ve üst düzeyde belirlenen tüm öğrencilerin bilimsel dergileri bu süreçte de de takip ettikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin hikâyeleştirme aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerileri olarak ifade edilen, *çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma ve bilimsel dergileri takip etme* becerilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Alt düzey odak öğrencilerden, Mehmet, *hayal etme*, , Berk, *okuma ve araştırma yapma, hayal etme*, Tolga, *hayal etme ve bilimsel dergileri takip etme*, , Yasin, *hayal etme ve bilimsel dergileri takip etme*, becerilerini bu aşamada kullanmıştır

Orta düzey odak öğrencilerden Irmak, *okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme*, Eda, *çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel dergileri takip etme ve Beren, okuma ve araştırma yapma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme*, Esra, *okuma ve araştırma yapma, bilimsel dergileri takip etme* becerilerini bu aşamada kullanmıştır

Öğrencilerin, daha fazla bilgiyi hikâyelerinde yer verme ve daha iyi hikâye yazma isteği ile farklı kaynaklara yöneldikleri, okuma ve araştırma yaptıkları, yeni teknolojileri kullandıkları ve hayal güçlerini kullanarak hikâyelerine farklılık kattıkları söylenilebilir.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular

Gezegelimiz Dünya ünitesinin hikâyeleştirme aşamasında “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği “*Sınıflama-karşılaştırma*” ve “*Bilgiyi transfer etme*” alt becerileri tespit edilmiştir.

Sınıflama- karşılaştırma. Öğrencilerle konu bitiminde yapılan görüşmede, öğrencilerin bir önceki konuda hikâyeleştirme aşamasındaki eksikliklerini ya da yanlış olduğunu düşündükleri durumları tekrarlamamak, daha iyi bir ürün çıkarabilmek için bir önceki konuda yaptıkları çalışmalar ile yapılan çalışmayı karşılaştırdıkları belirlenmiştir. Bu durumu Eylül şöyle açıklamıştır:

Eylül :Aslında ben çok fazla bilgi vermek istiyordum ama öyle olunca da çok uzadı.. Sonra kısa kısa katmanlardan bahsettik volkanlardan bahsettik. Biraz erozyondan. Erozyondaki toprak kaymasını anlattık. Geçen animasyonumuzda çok bilgi yoktu o yüzden burada çok bilgi vermeye çalıştık (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrenciler ilk ünite de hikâyeleştirme aşamasında sınıflama ya da karşılaştırma becerisini kullanmadıkları belirlenmiştir. Gezegelimiz Dünya ile ilgili hikâyeler yazılırken ikinci grupta bulunan bir öğrencinin yazdıkları hikâyeyi daha öncekilerle karşılaştırarak ifade ettiği görülmüştür.

Bilgiyi transfer etme. Öğrencilerin edindikleri bilgiyi, farklı yerlerde farklı şekillerde kullanmaları beklenir. Farklı materyallerin kullanımıyla bilgi transferi olabileceği gibi edinilen bilginin farklı alanlarda kullanımı da bu kapsamda düşünülebilir. Esra bu duruma ilişkin günlüğüne şunları yansıtmıştır:

Limon kırtasiyenin afişinde çok güzel bir yazı yazıyordu. Ondan yardım aldım (Esra, 13.04.2015).

Üst düzey odak öğrenci olarak belirlenen Esra, ikinci ünite hikâyelerini yazarken daha önce bir kırtasiyenin afişinde gördüğü bir yazıdan esinlendiğini, ondan faydalandığını ifade etmiştir. Öğrencilerin farklı kaynaklardan okudukları, gördükleri veya dinledikleri bilgileri kendi hikâyelerine de yansıtılmaları istenilen bir durumdur. Bu bağlamda Esra'nın bu davranışının eleştirel düşünen bir bireyin özelliği olduğu söylenilebilir.

Öğrencilerin planlama aşamasında çok fazla kullandıkları eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini, hikâyeleştirme aşamasında sadece birkaç kişinin işe koştuğu görülmüştür. Bilginin şekillendiği, yapılandırıldığı planlama aşamasından farklı olarak bu aşamada, daha önce yazılan hikâyeler ile karşılaştırma ve farklı kaynaklardan edinilen bilgileri transfer etme becerilerin sınırlı düzeyde kullanıldığı belirlenmiştir.

İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular

Hikâyeleştirme aşamasında “İşbirliği ve İletişim Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği, “*sınıfta veya grup içinde soru sorma, yardımlaşma, destekleme ve motive etme, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma., iş bölümü yapma*” alt becerileri tespit edilmiştir.

Sınıfta ve grupta soru sorma. Hikâyeleştirme aşamasında, öğrencilerin grup içinde veya sınıfta araştırdıkları konu ile ilgili hikâyelerini yazarken birbirlerine soru sorarak iletişime geçerek hikâyelerini tamamlamaları beklenir. Öğrenciler geçmişten günümüze aydınlatma teknolojilerinin gelişimine ve ışık kirliliği ile ilgili araştırmalarını tamamladıktan ve bilgilerini yapılandırdıktan sonra her gruptan bu konularda hikâye yazmaları istendi. Öğrencilerin bu aşamaya ilişkin sordukları sorular şöyledir:

- Berk :Öğretmenim bunu komik hikâyeler şeklinde yapabilir miyiz?
- A. :İstediğin şekilde anlatabilirsiniz. Artık grup olarak edindiğiniz bilgileri nasıl hikâyeye dönüştüreceğinize karar vermeniz gerekiyor. Aynı zamanda bu hikâyeyi daha önce bahsettiğim gibi küçük parçalara bölüp ilk başta resim haline de getirmeniz gerekiyor (V. 02.03.2015).

Araştırmacı Berk'in sorduğu hikâyeleştirme ile ilgili soru üzerine süreci tekrar öğrencilere hatırlatmış oldu. Öğrencilerin hikâyelerinin nasıl olması gerektiğini tam kurgulayamadıklarından araştırmacıya buna yönelik sorular yöneltilmişlerdir.

- Eda : Bulduğumuz tüm bilgileri mi koyacağız?
 A : Bu konuda sizi serbest bırakıyorum. Ama epey bir şey araştırdınız öğrendiniz değil mi,? Onları kullanarak yazabilirsiniz.
 Eylül : Mesela öğretmenim siz örnek vermişsiniz. Cedric vardı onu gibi karakterler yapabilir miyiz?
 A : Tabii olabilir, istediğiniz karakter olabilir. Kendi kafanızdan oluşturduğunuz bir karakter de olabilir (V. 02.03. 2015).

Öğrencilerin sordukları sorularla bilgilerini ne kadar ve nasıl hikâyeye yansıtabilecekleri konusunda kararsız oldukları görülmüştür. Bu konuda grup içinde de grup üyeleri birbirlerine sorular yöneltilmişlerdir. Birinci grupta bulunan öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şu şekildedir:

- Esra : Edison'un hayatını mı anlatalım yoksa ampul falan hangisi güzel olur.
 Berk : Bence Edisonla başlayalım zaten ampulü en son deriz ki icat etti. Şu tarihte falan.
 Celal : Bence öyle çok uzun olur değil mi? (Grup Ses Kaydı, 02.03. 2015).

Üçüncü grup üyeleri arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Yiğit : Bence herkes aynı hikâyeyi yazıyor. Başka bir şey bulalım mesela ben anemon balığı denizati falan araştırmıştım. Onları koysak nasıl olur?
 Eda : Onlar ışık yayanlar Biz ışık kirliliği anlatacağız. O olmaz.
 Gonca : Bence de olmaz.
 Mehmet : Deniz feneri iyi ama onu değişik anlatalım. Nasıl yapabiliriz?
 Eda : Bir yılbaşı akşamı diye başlayalım. Hani yılbaşı akşamlarında daha fazla olur ya.
 Mehmet : Süper fikir Eda (Grup Ses Kaydı, 02.03.2015).

Gezegemiz Dünya ünitesinde öğrenciler, erozyon ile ilgili araştırmalarını tamamladıktan ve bilgilerini yapılandırdıktan sonra her gruptan bu konuda hikâyeye yazmaları istendi. Bu süreci araştırmacı günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Öğrenciler erozyon ile ilgili araştırmalarını yarın tamamlayacaklar. Öğrencilerden yarın son saat yazacakları erozyon ile ilgili hikâyelerini düşünmelerini istedim. Öğrenciler daha önceki üniteye yapmış olmalarına rağmen yine bazı sorular sordular (A.G., 30.03.2015).

Gruplardaki öğrencilerin ders arası araştırmacıya sordukları sorular şöyledir:

- Aras :İki tane hikâye yazacağız ya onları birleştirebilir miyiz? Diğer grup öyle yapıyor. Hem o zaman aynı sahneyi kullanabiliriz.
- Berk :Hikâyemize kendi bulduğumuz ilginç şeyleri bilgileri de ekleyelim mi? (V. 31.03.2015)

Öğrenciler, Dünya'nın katmanları ile ilgili araştırmalarını tamamladıktan ve bilgilerini yapılandırdıktan sonra her gruptan bu konuda hikâye yazmaları istendi. Bu süreci araştırmacı günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Öğrenciler Dünyanın katmanları ile ilgili araştırmalarını tamamladılar. Bugün hikâyelerinin büyük bölümünü yazdılar. Yarın artık oluşturma aşamasında maketleri yapmaya başlayacağız. Öğrenciler bu gün yine birkaç soru sordular ancak sorulan sorular artık bu uygulamaya alıştıklarını ve daha iyi nasıl yapacakları ile ilgiliydi. Öğrenciler bu uygulamaya alışmaları süreci epey kolaylaştıracak gibi gözüküyor (A.G., 13.04.2015).

Öğrencilerin hikâyelerinde daha sonra aksayacak yanları ve karşılaştıkları sorunları daha önce edindikleri deneyim ile bildiklerinden dolayı hikâye yazarken daha temkinlilerdi. Araştırmacıya ve birbirlerine bu konuda sorular yöneltmişlerdir. Birinci gruptaki öğrencilerin grup içinde birbirlerine sordukları sorular şöyledir:

- Esra : Erozyon nerede olsun?
- Melek : Ormanda olsun. Ama çorak orman yani hiç ağaç olmasın.
- Berk: O zaman orası orman olmaz ki...
- Esra : Şey olsun çok gelişmemiş bir kasabada olsun. Kasabada çok ağaç yok.
- Berk : Tamam sonra o kasabada erozyonu anlatalım. Önlemek için önlemler alalım.
- Celal : Bence ağaçlık olsun, ağaçları kessinler erozyon olsun. Sonrada erozyonu önlemek için ağaç dikelim. Olmaz mı?
- Berk : Bence hiç uzatmayalım hiç ağaç yokmuş. Ama biz ağaç dikelim sonrada erozyon önlenir.
- Esra :Tamam, yazıyorum ben (Grup Ses Kaydı, 31.03.2015).

Öğrencilerin hikâyelerini yazmadan önce sürece ilişkin hata yapmamak için birbirlerine soru sorarak hikâyelerinin nasıl olması gerektiğine karar verdikten sonra hikâye yazmaya başladılar. Ancak öğrenciler bu süreçte çok zaman kaybettiklerinden hikâyelerini resim haline dönüştürmeye çok zamanları kalmadı. Bu durumu Yasin günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Derste bu gün konuyu tamamladık. Sonra hikâyeyi yazmaya başladık. Aslında grup daha öncekine göre daha iyi en azından konuşabiliyoruz, herkes birbirini dinliyor. Hikâyelerimizi bitirdik sayılır. Biraz daha bilgi ekleyeceğiz ama yazdık. Ama kafamızda nasıl yapacağımızı biliyoruz. İkisi de güzel olacak bu sefer (Yasin, 31.03.2015).

Aynı grubu Dünya'nın katmanlarına ilişkin hikâye yazarken de birbirlerine sordukları sorular şöyledir:

Esra : Berk bence buraya daha fazla bilgi yazabiliriz. Burası kalsın biraz boşluk bırak sonra bulunca yazarız. Ne dersin?
 Berk : Tamam ben biraz bıraktım yeter mi bu kadar?
 Esra : Karakterimiz Mira olsun olur mu? Ya da başka bir isimde olabilir.
 Yasin : Fark etmez olsun.
 Berk : Mira dersine çalışsın okulda bu konuyu anlatsın tahtaya çıkıp
 Esra : Tamam tahtada anlatsın. Bilgi versin. Bu araştırdığımız bilgilerin hepsini ama.
 Berk : Bilgilerin hepsini yazalım. Ben resimleri çizeyim bakalım beğenecek misiniz?
 (Grup ses Kaydı, 13.04.2015).

Birinci grupta bulunan öğrencilerin Işık ve Ses ünitesinde yaptıkları hatalara düşmek istemedikleri görülmüştür. Dünyanın katmanları ile ilgili edindikleri tüm bilgileri animasyonlarında ve hikâyelerinde yer vermek istediklerinden hikâye yazarken daha temkinli yaklaştıkları ve grup içinde süreci kontrol ederek ve birbirlerine soru sorarak yönetmektedirler. İkinci gruptaki öğrencilerin grup içinde birbirlerine sordukları sorular şöyledir:

Eylül : Böyle tek hikâye olsun uzun bol bilgili.
 Merve : Ben seslendirebilirim sonra.
 Eylül : Tamam beraberde yapabiliriz. Uzun hatta çok uzun ve çok bilgili.
 Tolga: Çok uzun olmasın sıkıcı oluyor o zaman.
 Eylül : Tamam çok uzun olmasa da öncekine göre uzun olsun.

- Nazlı : Tamam.. Nasıl başlayacağız? Karakterlerimiz aynı mı yoksa başkaysa bende iki tane isim var. Ali ve Eda iki kardeş olsun.
- Eylül : Ali ve Eda iki kardeş, sonra?
- Tolga : Bunlar bir müzeye gitsinler. Ama bu uzay müzesi gibi çok farklı dünyanın görüntüleri var olur mu öyle? (Grup ses Kaydı, 13.04.2015).

Öğrenciler hikâyelerinin nasıl başlayacağından itibaren birbirlerine soru sorarak hikâyelerini tamamlamışlardır. Hikâyelerini tamamladıktan sonra akış resimlerini çizmişlerdir. Üçüncü grup erozyon ile ilgili hikâyelerini yazarken Ece karakterleri belirlemiş hikâyenin ana hattı hakkında fikir verdikten sonra yine birbirlerine sorarak hikâyelerini tamamlamışlardır. Gruptaki öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular şöyledir:

- Ece : Alev ve annesi olsun. Hep öğretmene sorarak olmasın. Bu sefer Alev annesine sorsun annesi anlatsın. İşte erozyon nedir falan diye.
- Esra : Bence de öyle olsun.
- Yiğit : Alev ve annesi gezmeye gitsinler. Gittikleri yerdede erozyon olmuş olsun nasıl?
- Esra : Tamam olabilir ne dersiniz?
- Mehmet : Bence de iyi. Sonra annesi erozyonu anlatsın. Alev soru sorsun annesi anlatsın... (Grup Ses Kaydı, 31.03.2015).

Öğrenciler karakterleri ve hikâyenin ana hattını çıkardıktan sonra birbirlerine nasıl olması gerektiğini sorarak hikâyelerini tamamlamışlardır. Aynı grup Dünya'nın katmanlarına ilişkin hikâyelerini yazarken de birbirlerine soru sorarak hikâyelerine son şeklini vermişlerdir. Grup içinde gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Eda :Bir kere hikâyemizde çok ama çok bilgi olmalı. Bütün araştırdıklarımızı yazalım olur mu?
- Yiğit : Tabi boşuna mı araştırdık.
- Gonca :Bence az ama öz yazalım?
- Ece :Bence de çok yazarsak öncekindeki gibi bu sefer fotoğraf çok çekmek gerek. Bence çok uzun yazmayalım...
- Eda :Tamam. Ama önemli ve farklı şeyler koyalım.
- Gonca :Kimler anlatsın. Bence meraklı olsun ..Adı gibi merak etsin herşeyi. Öğretmene sorsun. Şu ne? Bu ne? diye....
- Eda :Ama kendisi anlatsın. Öğretmen değil...(Grup ses Kaydı, 13.04.2015).

Öğrenciler Dünya'nın katmanlarını nasıl hikâyeye dönüştüreceklerini ortak kararları doğrultusunda birbirlerine sorarak karar vermişlerdir. Daha sonra hikâyelerinin akış resimlerini çizmişlerdir. Dördüncü grupta bulunan öğrenciler erozyona ilgili animasyonlarının hikâyesine karar verirken diğer grupların yaptığı gibi birbirlerine soru sorarak aynı süreci izlemişlerdir. Gruptaki öğrencilerin birbirlerine sordukları sorular şöyledir:

- Irmak :Erozyonda da sahneyi kullanalım ama sadece sahne olmasın.
 Aras :Orman mutlaka olmalı. Ormanlarda erozyonu olamadığını anlatalım. Sonra ama nasıl sahneyi kullanacağız. Ormandan sahneye mi gelecekler..?
 Beren :Şey olsa...Geziye gitsinler orman gezisine okulcak. Sonra okula gelsinler. Okulda sahne olacak şey gibi sunum yapacaklar o sahnede. Nasıl olur?
 Arda :Bence çok güzel. Ormanda erozyonu görsünler. Sonra bunu okulda anlatsınlar bence çok güzel.
 Irmak :Ama okuldaki çok bilgilendirici bir sunum olması gerekiyor.
 Arda :Tamam.
 Irmak :Hadi yazalım o zaman.. O gün çok güzel bir gündü. Öğretmenleri Yağmur'la Ömer'i ormana geziye götürecekti... (Grup ses Kaydı, 31.03.2015).

Dördüncü grupta da öğrencilerin birbirlerine sürece ilişkin soru sordukları, hikâyenin nasıl olması gerektiğine birlikte karar verdikten sonra yazmaya başladıkları gözlemlenmiştir. Grupların bu durumuna ilişkin araştırmacı günlüğüne şunları yansıtmıştır.

Öğrenciler bugün bu ünitenin ilk hikâyesini tamamladılar. Öğrencilerin daha önceki üniteye yaptıkları hatalara düşmemek için gayret gösterdiklerini gördüm. Öğrenciler modellemelerini daha kolay yapabilecekleri hikâyeler yazdılar. Hikâyelerini yazarken bir öncekinde olduğu gibi değil daha fazla düşünerek, hikâyelerinin ve animasyonlarının daha iyi olabilmesi için birbirlerine daha fazla soru sordular (A.G., 31.03.2015).

Grup üyeleri Dünya'nın katmanlarına ilişkin hikâyelerini yazarken de birbirlerine soru sordukları, fikirlerini aldıkları ve ortak bir karara vardıldıktan sonra hikâyelerini yazdıkları belirlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Irmak : Aynı sahneyi kullanalım mı? Hem zamanımızda gitmez onla uğraşmaya başka şey yaparız..
- Aras : Tamam. Ben öğretmene sordum aynı hikâyede anlatalım diye. Ama bence aynı sahne olabilir ama ayrı ayrı iki animasyon olsun, olmaz mı?
- Enes : Bence ayrı ayrı olsun iki tane. O kadar uğraştık.
- Arda: : Hadi yazalım o zaman.
- Irmak : Yine aynı çocuklar Yağmur ve Ömer tamam mı?
- Enes : Tamamdır...
- Aras : Siz yazarken bende yavaş yavaş resimlerini çizeyim (Grup ses Kaydı, 13.04.2015).

Öğrenciler daha önceki ünite de çok uğraşarak yaptıkları tiyatro sahnesini yine kullanmak istemelerinden dolayı hikâyelerini bunu temel alarak şekillendirmişlerdir. Bu süreçte birbirlerine soru sorarak hem karakterlerin seçiminde hem de animasyonlarının ayrı ayrı olması konusunda ortak noktada buluşmuşlardır. Aras arkadaşları hikâyeyi yazarken o da onların yazdıkları hikâyeye hem fikir vererek hem de çizerek katkıda bulunmuştur. Bu süreci araştırmacı günlüğüne şöyle yansıtmıştır.

Öğrenciler ikinci hikâyelerini bugün yazdılar. Öğrencilerin hata yapmamak için daha titiz çalıştıkları hatta oluşturma aşamasında kullanacakları malzemelere göre hikâyelerini şekillendirdiklerini gördüm. Bu anlamda artık öğrencilerin animasyonlarında, modellerle daha az zaman harcayıp daha çok bilgi verme eğilimi içinde olduklarını gördüm (A.G., 13.04.2015).

Hikâyeleştirme aşamasında tüm beceri düzeylerinde belirlenen odak öğrencilerin sınıfta veya grup içinde soru sorarak bu sürece katıldıkları belirlenmiştir. Özellikle ikinci ünite de öğrencilerin birbirlerine konu hakkında veya sürece ilişkin soru sorarak hikâyelerini yazdıkları belirlenmiştir. İkinci ünite de, ilk üniteye göre öğrencilerin grup içindeki iletişimlerinin daha iyi olduğu, öğrenci günlükleri ve araştırmacı gözlemi ile belirlenmiştir. Öğrencilerin gerek süreçte birbirlerine soru sorarak gerekse birbirlerinden fikir alarak sürekli *iletişimde bulunma* becerilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Yardımlaşma, destekleme ve motive etme. Hikâye yazma sürecinin ilk dersinde, birinci grubun kendi aralarında anlaşmazlıklarının olduğu, iş bölümünün tam

anlamıyla yerine getirilemediği gözlemlenmiştir. Bu derste tüm gruplar hikâyelerini tamamlamak üzere iken birinci grubun kendi içinde geçen konuşmaları şöyledir:

- Yasin : Bizim hikâyemiz eksik kaldı ama.
- Berk :Bir şey olmaz yazarız. Hemen araştırdıklarımızı yazalım zaten hikâyede bir şey yok. Herkes görevini yapacak ama. Bence çok güzel olacak.
- Celal :Keşke arabalarla ilgili olsaydı o zaman çok kolay olurdu. Burada arabaların kimler tarafından yapıldığı ne zaman filan her şey yazıyor. (elinde dersle ilgili olmayan dergiyi Yasin'a göstererek) (Grup Ses Kaydı, 02.03.2015).

Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmada Berk'in arkadaşlarını yüreklendirdiği onları motive ettiği görülmektedir. Celal'in ise konu ile ilgilenmediği ve farklı uğraşlarla meşgul olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacı duruma ilişkin görüşlerini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Öğrenciler hikâye yazarken oldukça zorlandılar. Sınıf öğretmeni öğrencilerin çok az kitap okuduklarından bahsetmişti. Bu nedenden sanırım öğrenciler araştırma yaparken buldukları hikâye tarzında metinleri canlandırmak animasyona dönüştürmek istediler. Ancak ben onlara kendi edindikleri bilgilerden yola çıkarak hikâye, kısa bir metin yazmalarını istedim. Her grup farklı hikâye oluşturmaya çalıştı (A.G., 02.03.2015).

Öğrencilerin grup içinde birbirlerine soru sorarak, daha iyi ürünler ortaya çıkarabilmek için bu aşamada sürekli bir iletişim ve dayanışma içinde oldukları söylenebilir. Öğrenciler, süreçte bir dayanışma içinde birbirlerini destekleyerek süreci tamamladıklarını, konu bitiminde yapılan görüşmede şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Berk :Bilgilerimizi hikâye yazacağımız zaman birleştiriyoruz. Öğretmenim mesela Yasin ve Celal fikir veriyor. Ama genelde ben ve Esra karar verdik. Dünyanın katmanları ile ilgili çok şey biliyorduk. O yüzden kolay oldu.
- Aras :Herkesin getirdiği önemli bilgileri bir araya getirdik.
- Ece :Hangi bilgiler daha yararlı olur diye düşündük öyle. Herkes araştırıyor geliyor ve bilgilerini söylüyor. Biz de onları senaryoya yazıyoruz.
- Gonca :Hikâye yazma Eda'nın göreviydi ama hep beraber fikir vererek yazdık. Ateş kürenin diğer adı mantoyu yazmamışız sonradan fark ettik. Sonra düzeltmeye çalıştık
- Melek : Hikâyemizi, Esra, Berk ben yazdık. Araştırdık nasıl olabilir diye düşündük bazı şeyleri inceledik. Öyle birlikte bir araştırma yaptık. Sorunla karşılaştığımızda bazı

kişilerden yardım alırdık. Mesela, Ela'dan ve Irmak'tan yardım aldık. Çünkü onlar çok güzel hikâye uruyorlar (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Hikâye yazma sürecinde alt düzey odak öğrenci olarak belirlenen bir öğrencinin arkadaşlarını hikâyelerini tamamlama konusunda sürekli motive ettiği ve desteklediği belirlenmiştir. Diğer öğrencilerin ise bu beceriyi çok fazla kullanmadıkları gözlemlenmiştir.

Arkadaşlarıyla iletişimde bulunma. Öğrenciler arasında zaman zaman hikâyenin nasıl olacağı, hangi bilgilerin olması gerektiği ya da daha farklı nedenlerden dolayı her grupta az da olsa tartışmaların yaşandığı görülmüştür. Birinci grup gerek grup içinde tartışmalar yaşamaları veya farklı nedenlerden dolayı hikâye yazma sürecinde hikâyelerini tamamlayamamışlardır. Araştırmacı bu süreci günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Öğrenciler hikâye yazarken oldukça zorlandılar. Her grup farklı hikâye oluşturmaya çalıştı. Bazı gruplar hikâyelerini tamamlayıp araştırmacı ile paylaşırken ilk grup her hikâyelerini de henüz tamamlayamadı (A.G., 02.03. 2015).

Birinci grubu üyeleri arasında zaman geçtikçe daha fazla iletişimin olduğu birbirlerinin fikirlerini dinledikleri ve sonuca ulaşmak için hep beraber bir gayret içinde oldukları gözlenmiştir. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

Esra :Bence Edison gelsin o anlatsın.
 Berk : Ama bence o konuda olur. Ama diğeri var ya ışık kirliliği olan. Bence onda bir çizgi film karakteri olabilir. Mesela...
 Esra :Öğretmen ne dedi..öyle olmaz.
 Berk :Öğretmen istediğiniz karekteri seçebilirsiniz dedi.
 Esra :Bence saçma olur.
 Berk :Bence güzel olur niye olmasın ki...
 Esra :Tamam öyle olsun o zaman. Melek sen ne diyordu.
 Melek :Tamam öyle olsun. (02.03.2015).

Araştırmacı öğrencilerin birbirleriyle iletişimlerine ilişkin gözlemlerini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Önceki hikâyeleştirme sürecine göre birinci grup üyeleri birbirlerini daha çok dinleyip ortak bir fikir etrafında birleşerek hikâyelerini yazdılar. Melek öncekine göre daha uzlaşmacı bir tutum sergiledi. Bugün o gruptan çıkan çatışma sesi oldukça azaldı (A.G., 03.03.2015).

Öğrencilerle konu bitiminde yapılan görüşmede öğrenciler araştırmacının bu gözlemlerini destekleyici görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

Celal :Ben arkadaşlarımı dinliyorum onlar da beni dinliyor. Herkesin fikrini topladık Esra'nın yazısı güzel olduğu için Esra yazdı. Herkesin fikrini topladık en güzel Esranınki çıktı.

Melek :Grupta bazen tartıştığımız oldu. Ama aramızda halledebiliyoruz artık (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

İkinci grupta bulunan öğrenciler hikâyeleştirme sürecinde hikâyelerini grup içinde etkili bir iletişim sağlayarak tamamladılar. Beren ve Eylül günlüklerinde şunları paylaşmışlardır:

Başta kargaşa ve anlaşmazlık yaşasakta sonra düzeldi herşey. Herkes birbirini dinledi. Hikâyemizi düzgün bir şekilde yazdık (Eylül, 03.03.2015)

Bana önce arkadaşların güzel ve gerçekçi fikirler verdiler. Daha sonra ben de kendi fikirlerimi de katarak hikâyeyi yazdım. Hikâyede herkesin fikri oldu. Hikâyeyi ben yazıyordum ama diğer arkadaşlarım fikir üretiyordu. Fikirlerimizi hep beraber sınıfta paylaştık ve hikâyemizi yazdık (Beren, 02.03.2015).

Öğrencilerle yapılan konu bitimi görüşmelerde süreçte iletişim anlamında soru yaşadysalar da bunu kısa sürede çözdüklerini ifade etmişlerdir:

Eylül :Edison'u ben ve Tolga düşündük. Beren yazdı. Onda hiç sıkıntı olmadı. Animasyonumuzu da tamamladık. İkincisinde biz yine okulda yazdık Beren falan birlikte. Ama Beren o hikâyeyi evde değiştirmiş. Ama buradaki kartonu da neredeyse çöpe atacaktı, ama sonunda hep beraber bitirdik. Ama biraz sorun yaşadık onda (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Üçüncü grup üyeleri hikâyeleştirme aşamasında birbirlerinden fikir alarak hikâyelerini başarılı bir biçimde tamamlamak için çaba gösterdiler. Grup içerisinde

olumlu bir iletişim söz konusuydu. Grup üyeleri bu durumu günlüklerine şu şekilde yansıtmıştır:

Grupta herkesten fikir aldık. Bunu yazalım mı, sence doğru mu gibi sorular sorduk birbirimize ve bunları güzel bir şekilde yazdık. (Eda, 02.03.2015).

Hikâyemizde ben farklı şeyler olsun istiyordum. Onlar olmadı ona üzuldüm. Ama onların ışık kirliliği yapmadıklarını Eda söyledi. Bence de onları koymamız iyi olmazdı. Eda sonra kendi fikrini söyledi. Onun fikrîde çok güzeldi. Ben de onu destekledim. Onu yapmaya karar verdik (Yiğit, 02.03.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde grup içinde iletişimlerini şöyle ifade etmişlerdir:

Eda :Gonca hikâye yazmıştı. Bende yazdım. Sonra yazdığımız hikâyeyi gösterdik arkadaşlarımıza. Hangisi güzel dedi. Sonra yazdığımız hikâyelerden bir hikâyeye yazdık (Görüşme Kaydı, 23.03.2015).

Gonca :Grupta herkes bilgilerini söyledi. Herkesin bilgisi hikâyede var. Herkesin fikrini alarak yazdık hikâyelerimizi. (Görüşme Kaydı, 23.03.2015)

Dördüncü grupta bulunan öğrenciler hikâyeleştirme sürecinde hikâyelerini grup içinde etkili bir iletişim sağlayarak tamamladılar. Öğrenciler arasında gerçekleşen örnek bir konuşma aşağıdaki gibidir:

Irmak : Şimdi başta karakterlerimiz olsun hani konuyu anlatacaklar ya. Kim olsun sizce?

Aras :Bence Cedric olsun..Çok komik..

Irmak :Burada bilimsel bir çalışma yapıyoruz Aras lütfen.

Aras :Tamam tamam o zaman iki öğrenci olsun. İsimlerini siz bulun.

Enes :Bunlar iki arkadaş olsun.

Irmak :Adları Yağmur ile Ömer olsun.

Aras :Tamam.

Irmak :Şimdi yağmurla Ömer ses kirliliğini nasıl anlatsınlar?

Arda : Biri ses kirliliği nedir onu anlatsın. Diğeri de ses kirliliğini önlemeyi anlatsın.

Enes :Şey sınıf gibi mi? (Grup Ses Kaydı, 02.03.2015).

Konuşmalardan da anlaşıldığı gibi öğrencilerin birbirlerini dinledikleri, düşüncelerine fikirlerine saygı duydukları, önemsedikleri görülmektedir. Araştırmacı bu duruma ilişkin gözlemlerini araştırmacı günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Bugün, dördüncü grup sakin ve düzgün bir biçimde hikâyelerini tamamladılar. Grupta aykırı bir ses veya davranış gözlemedim. Ancak birkaç kişi daha fazla kendini gösteriyor daha fazla çalışıyor. (A.G., 02.03.2015).

Konu bitiminde yapılan görüşmede dördüncü grup üyeleri iletişimlerine yönelik değerlendirmelerini, araştırmacının günlüğünde de belirttiği durumları destekleyici bir biçimde şöyle ifade etmişlerdir.

Aras :Irmak ve Enes çok yardımcı oldular. Fatma biraz daha iyi Arda'ya göre. Ama ikisinde iletişimleri kopuk biraz. (Görüşme kaydı, 23.03.2015).

Irmak : Fatma hep yerinde oturuyor hiç konuşmuyorlar normal derste. Burada biraz daha iyi katılıyor. Ama Arda fazla katılmıyor (Görüşme kaydı, 23.03.2015).

Gezegenimiz Dünya ünitesinin hikâye yazma sürecinde öğrencilerin birbirlerine soru sorarak, birbirlerini destekleyerek sürekli bir iletişim halinde oldukları söylenebilir. Bu süreçte iletişimlerine ilişkin öğrenciler şunları ifade etmişlerdir:

Esra :İşbirliği ve iletişimimiz ilkinde göre daha iyiydi. Mesela Melek'in biraz daha itirazları azaldı. Sonra Berk daha çok çalışmaya başladı, bende öyle daha çok çalışıyorum. Zaten güzel de oldu. Fikirlerimi önce konuştuk, sonra karar verdik.

Öğrencilerin iletişimlerinde sorun yaşadıklarında bunu grup içinde uzlaşmacı bir tutumla çözdüklerini öğrenciler şu şekilde ifade etmişlerdir:

Eylül : Farklı fikirler çıktığında genelde oylama yapıyoruz. Oylamada ne çıkarsa o oluyor. Eskiden birisinin dediği olmadığında ağlıyordu ama şimdi ağlama falan olmuyor. Herkes ortak oya sadık kalıyor Ya da birisinin üzülüğünü görürsek hem biraz onun istediğini hem de bizim istediğimiz şeyi yapıyoruz.

Melek : Bazen aramızda tartışsak da hemen çözüyorduk.

Tüm gruplarda bulunan öğrencilerin ilk ünite de az da olsa iletişim anlamında sorun yaşadıkları gözlem ve görüşmeler ile belirlenmiştir. Ancak ilerleyen süreçte öğrencilerin birbirleriyle olan iletişimlerinin etkili bir biçimde sağlandığı görülmüştür. Öğrenciler arasında çıkan kısa sürede çözülmesi, öğrencilerin aralarındaki etkili

iletişime bağlanabilir. Bu bağlamda süreçte öğrencilerin iletişim becerilerini kullandıkları ve geliştirdikleri söylenebilir.

İş bölümü yapma. Hikâyeleştirme aşamasında diğer aşamalarda olduğu gibi grup üyelerinin aralarında iş bölümü yaparak, üzerlerine düşen sorumlulukları etkili bir biçimde yerine getirmeleri beklenir. 02.03.2015 tarihli derste yetişmeyen hikâyelerin araştırmacı ile paylaşımı, bir sonraki derse kaldı. Ancak bu derste hikâyelerini okumayan birinci ve üçüncü gruplar hikâyelerini tamamladıklarını ancak yanlarında bulunmadığını ifade etmişlerdir. Grupların genel anlamda grup olarak verilen görevi tam olarak yerine getirmedikleri görülmektedir. İlk gruptan Celal hikâyeyi tamamladıklarını ancak yanlarında olmadığını şöyle ifade etmiştir:

Celal, Esra yazdı ama eve götürdü şimdi, yanımızda değil (V. 03.03.2015).

Aynı grupta bulunan öğrenciler grupta işbölümünün iyi olmadığını günlüklerine şu şekilde yansıtmıştır:

İş bölümümüz biraz kötüydü. Çünkü kimse birbirinin sözünü dinlemiyordu. Bugün derste de hiçbirşey yapamadık (Yasin, 03.03.2015).

İş bölümü yapmamıza rağmen herkes herşeyi benden bekliyor. O zaman niye grup olduk anlamıyorum. Bütün gruplardan geriyiz. Çok çalışmamız gerekli (Esra, 03.03.2015).

Grupta öğrencilerin verilen görevleri yerine getirmede sorun yaşadıkları, her görevi bir kişinin yapmasını bekledikleri yazdıkları günlükler ve görüşmelerden anlaşılmaktadır. Araştırmacı, öğrencilerin verilen görevleri yerine getirmediklerini grup içinde yapılan görev paylaşımlarında sorumluluk almadıklarını günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Bugün modellemeye geçileceğini model yapmaya başlayacaklarını söylememe rağmen iki grup hala hikâyelerini bitiremediler. Modellemeye başlayamamaları onların diğer gruplara göre geri kalacağını ya da ekstra çaba göstermeleri gerektiğini gösteriyor. Öğrencilerin bu sorumsuzluğu verilen görevi yerine getirmemeleri açıkçası çok hoşuma gitmedi. Bunun aksine yine bu görevini yerine getirmeyen gruplardan üçüncü gruptan Eda yanıma gelerek dün bahsettiği kitabı aldığını içinden birkaç yere göstererek o bilgileri animasyona hikâyeye koymak istediğini söyledi.

Aslında animasyon için istekliydim ancak grup olarak tam anlamıyla beraber çalışmaya alışamadıklarımı söyleyebilirim (A.G., 03.03.2015).

İkinci grupta bulunan öğrenciler hikâyeyi yazarken herkesin fikrini alarak, hikâyeyi birlikte yazdıklarını günlüklerine şöyle yansıtmışlardır.

Bana önce arkadaşların güzel ve gerçekçi fikirler verdiler. Daha sonra bende kendi fikirlerimi de katarak hikâyeyi yazdım. Hikâyede herkesin fikri oldu. Hikâyeyi ben yazıyordum ama diğer arkadaşlarım fikir üretiyordu. Fikirlerimizi hep beraber sınıfta paylaştık ve hikâyemizi yazdık (Beren, 02.02.2015).

Bugün hikâyemizi yazdık. Bence güzel oldu. Diğer grupları bilmiyorum ama bizimki en güzeli olacak bence. Başta anlamadık ama sonra herkes üzerine düşeni yaptı. Zamanında hikâyemizi bitirdik (Eylül, 02.02.2015).

Hikâyelerimizin nasıl olacağını hep birlikte düşündük. Sonra Beren hikâyemizi bizim söylediklerimize göre yazdı, Beren'in yazması iyi olduğu için. (Merve, 23.03.2015).

Üçüncü grup yazdıkları hikâyelerin yanlarında olmadığını ama tamamladıklarını söylediler. Hikâyeyi yazarken de grup içinde sürekli bir görev paylaşımında olduklarını derste araştırmacıya şu şekilde açıklamışlardır:

Eda :Hikâyeyi ben yazdım ama arkadaşlarım fikir verdi. Bu konuda bilgi topladılar bana söylediler.

Nazlı :Eda yazdı biz bilgi topladık nasıl daha güzel olabilir diye (V. 03.03.2015).

02.03.2015 tarihli dersin bitiminde öğrenciler hikâyelerini araştırmacı ile paylaşmışlardır. Irmak hikâyeyi okuduktan sonra, ilk derste iş bölümü yaptıkları zaman hikâye yazma işinin kendisine verildiğini şu şekilde ifade etmiştir:

Irmak: Hikâyeyi çoğunlukla ben kendim yazdım. Yazarken de hani okuduğumuz kitaplarda kral ve yaşlı bilge vardır. Yaşlı bilge herşeyi bilir o bakımdan düşündüm. Onun gibi düşündüm yani. Herkes hangi konuda yetenekliyse o işi aldı.

Irmak, yaptığı açıklama ile süreçte herkesin bir görevi olduğu bu aşamada kendisine verilen görevi de tam olarak yerine getirdiğini ifade etmiştir. Grup üyeleri hangi işi daha iyi yapıyorlarsa o görevi aldıklarını, yetenekli olmadıkları alanlarda

sadece düşünce boyutunda destek olduklarını ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin Arda kendisini şu şekilde ifade etmiştir:

Arda :Grupta görev paylaşımı yaptık. Ama bazen ben yapamadım, yardım edemedim. Mesela hikâye yazarken çok yardım edemedim ama düşüncemi söyledim. O konularda fazla yeteneğim yok ondan (Görüşme Kaydı, 23.02.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, grupta işbölümünün olduğunu ancak grup üyelerinden bir kişinin sorumluluklarını görevlerini yerine getirmediği belirlenmiştir. Öğrenci kendisinin bu konuda yetenekli olmadığı mazeretine sığınarak, kendini açıklamaya çalışmıştır. İlgin, görev paylaşımında hangi konuda öğrenci yetenekliyse, başarılıysa o onu da görev paylaşımı yaptıklarını ifade etmişti. Bu anlamda Arda'nın görevlerini yerine getirmemesinde başka nedenlerin olabileceği düşünülmektedir.

Gezeganimiz Dünya ünitesi sonunda yapılan görüşmede, öğrencilerin işbölümü yaptıkları ve bunu yerine getirdikleri görülmüştür. Öğrenciler iş bölümü yaptıkları ve verilen görevlerin sorumluluğunu yerine getirdiklerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Berk : İlk başlarda Melek yapmıyordu ama bu animasyonda o da yardım etti.
 Gonca : Hikâye yazma Eda' nın göreviydi ama hep beraber fikir vererek yazdık.
 Irmak : İşbölümü için beni grup başkanı seçtiler. Herkese görev verdik. Bazen toplantı gibi bir şey yapıyoruz. Mesela, birine görev verdiğimizde o tutmuyor bu sefer ben de kontrol ediyorum. Ama artık herkes görevini yapıyor diyebilirim.
 Esra :İlk benim fikrimi sevmadılar. Araştırmamı bilgiyi yazış şeklimi beğenmediler. Kaynak kitaptan yazdık. Benimkini seçtik. Ama diğerlerinden de bayağı şey yazdık. Melek bir şeyler yazdı. Yasin bir şey söyledi. Berk fikir verdi. Önceki konuya göre çok çok iyiydik. Sonra Celal de daha çok çalışmaya başladı önceden daha az çalışıyordu. Şimdi gezeganimiz dünya yı çok iyi araştırdılar gördüğüm kadarıyla. Grup olarak önceden çok yapmıyorlardı her işi nerdeyse ben yapıyordum. Şimdi işbölümümüz çok iyi. Herkes bir şey yaptı dediğim gibi .
 Eylül :Önceki animasyonda herkes birinden bekliyordu. Ama şimdi herkes bir iş yapıyor. (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin grup içindeki görev paylaşımı ve iletişimlerinde gözlemlendiği olumlu gelişmeyi araştırmacı günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Bugün, öğrencilerin grup içinde nasıl çalışılır, nasıl işbölümü yapılır ya da çıkan sorunlar nasıl çözülür durumunda daha iyi olduklarını gördüm. Gruplar sessiz bir biçimde olabilecek sessizlikte, hikâyelerini yazdılar. Daha önce Merve' nin ya da Melek'in sesi farklı gruplardaki öğrencileri bile rahatsız ediyordu. Artık birbirlerini dinleyip süreçte ilerleyebiliyorlar. Bu gün tüm gruplar neredeyse hikâyelerini tamamladı (A.G., 13.04.2015).

Işık ve ses ünitesinde iş bölümü yapma veya verilen görevleri yerine getirme konusunda alt düzeyde belirlenen iki öğrencinin sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Ancak Gezeganimiz Dünya ünitesinde onlarında iş bölümüne katıldıkları ve verilen görevleri yerine getirdikleri gözlemlenmiştir. Tüm düzeyde bulunan öğrencilerin süreçte az ya da çok iş bölümüne katıldıkları ve verilen sorumlulukları zamanla kazandıkları ve yerine getirdikleri belirlenmiştir.

Öğrenciler, hikâyeleştirme aşamasında işbirliği ve iletişim becerileri olarak ifade edilen *sınıfta veya grup içinde soru sorma, yardımlaşma destekleme ve motive etme, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, iş bölümü yapma* becerilerini kullanmıştır.

Alt düzey odak öğrencilerden, Berk, *sınıfta veya grup içinde soru sorma, yardımlaşma destekleme ve motive etme, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, iş bölümü yapma* Tolga, *sınıfta veya grup içinde soru sorma, Yasin arkadaşlarıyla iletişimde bulunma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Irmak, Eda ve Beren, *sınıfta veya grup içinde soru sorma* becerisini bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras ve Esra da *sınıfta ve grup içinde soru sorma*, becerisini bu aşamada kullanmıştır.

Hikâyeleştirme aşamasında her iki ünite de öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden “*okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme*” becerilerini kullandıkları ve uygulamanın hikâyeleştirme aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir. Öğrencilerin ayrıca birinci ünite de “*yeni teknolojileri kullanma*” becerisini ikinci ünite de ise “*çözüm yolları üretme*” becerisini işe koştukları belirlenmiştir.

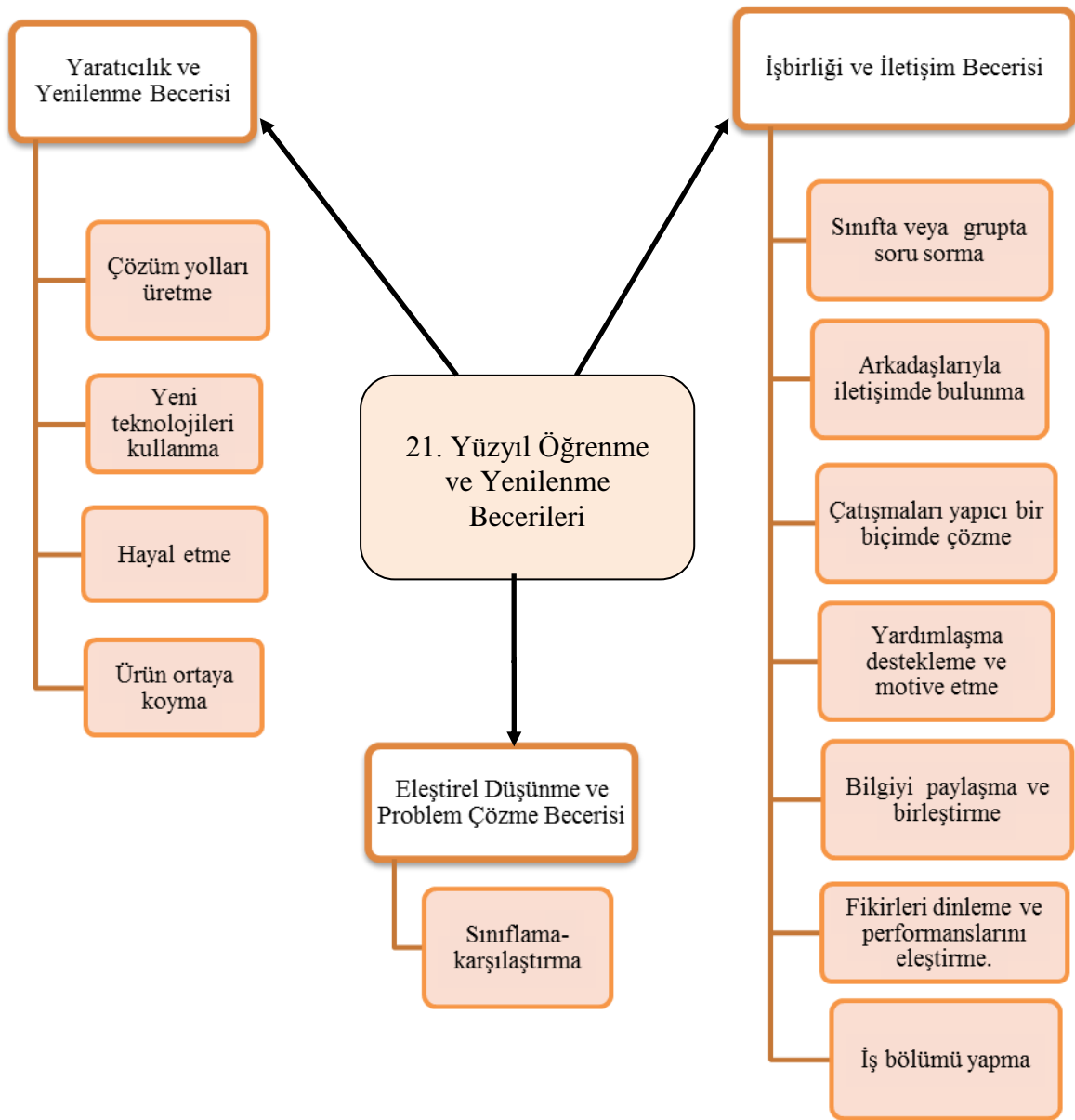
Hikâyeleştirme aşamasında ilk ünite de öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözmeye yönelik becerileri işe koşmadıkları belirlenmiştir. İkinci ünite de ise öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden “*sınıflama ve*

karşılaştırma ve bilgiyi transfer etme” becerilerini sınırlı düzeyde kullandıkları belirlenmiştir.

Hikâyeleştirme aşamasında öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinden “*sınıfta veya grup içinde soru sorma, yardımlaşma destekleme ve motive etme, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, iş bölümü yapma*” becerilerini kullandıkları ve uygulamanın hikâyeleştirme aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Oluşturma Aşaması

Bu aşamada öğrenciler, yazdıkları hikâyeleri anlatacak modelleri oluşturup, bu modelleri yavaş yavaş hareket ettirerek fotoğraflarını çekmişlerdir. Modellerin yavaş yavaş hareket ettirilip fotoğraflarının çekilmesi, hareket ediyormuş hissi vermesi içindir. Bu aşamada, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarının (yaratıcılık ve yenilenme becerisi, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim becerisi) hangi alt temalar çerçevesinde gelişme gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada belirlenen alt temalar Şekil 13’te gösterilmiştir.



Şekil 13. Oluşturma Aşamasında Belirlenen Alt Temalar

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine İlişkin Bulgular

Oluşturma aşamasında “Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği, “ *çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma* ” alt becerileri tespit edilmiştir.

Çözüm yolları üretme. Öğrencilerin hazırlayacakları animasyonlarda hayallerinde canlandırdıkları konu ile ilgili animasyonları hazırlayabilmeleri, bu süreçte kendilerini daha fazla özgür hissedebilmeleri için gerekli ortam ve materyal

sağlanmıştır. Grup çalışmalarının daha etkili ve verimli geçebilmesi için daha geniş masaların bulunduğu ve serbest çalışma alanının daha fazla olduğu bir farklı sınıf seçilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kendilerini ifade etmede kendilerini sınırlandırmamaları için yeteri kadar malzeme (renkli karton, pastel boya, kuru boya, keçeli kalem, oyun hamuru, yapıştırıcı...) ve zaman verilmiştir. Bu duruma ilişkin düşüncelerini araştırmacı günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Oluşturma aşamasının ilk dersinde öğrenciler “Işık ve Ses” ünitesi ile ilgili hazırladıkları iki animasyonu da hayata geçirmeye başladılar. Dersin başında sınıf öğretmeninden de yardım isteyerek malzemeleri (renkli karton, pastel boya, kuru boya, keçeli kalem, oyun hamuru, yapıştırıcı...) gruplara dağıttım. Bazı gruplarda öğrenciler kendi malzemelerinin olduğunu söylediler de çok fazla malzemeye ihtiyaçlarının olabileceğini ve dağıttığım malzemeleri istedikleri gibi kullanabileceklerini söyledim. Aynı zamanda verdiğim malzemelerin çok güzel olduğunu, belirtip onlar da kalıp kalmayacağını da sordular. Sanırım malzemeler onları motive etti (A.G., 03.03.2015).

Öğrenciler bilim adamlarının aydınlatma teknolojilerine yönelik yaptığı çalışmalar kapsamında birinci grup Edison’un ampulün icat etmesine ilişkin animasyon çalışması yapmışlardır. Bu süreçte öğrenciler animasyon oluştururken modellerin oluşturulmasına ilişkin grup içinde her öğrenci farklı modeller hayal etmişlerdir. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

Berk : Öğretmen modelleri, Edison’u kendiniz çizseniz de olur, dedi

Esra : O zaman ben çizerim onları.

Berk :Önce çizelim sonra kesip boyayalım. Şöyle bir şey yapalım bir de arkasında şöyle bir şey yapıştıralım böyle Hacivat Karagöz gibi oynatabiliriz.

Celal :Şey de yapabiliriz Edison’un fotokopisini çıkaralım daha gerçekçi olur. Daha sonra onu yapıştıralım çubuğa. Ama bu küçük daha büyük olması gerekiyor (Grup Ses Kaydı, 03.03.2015).

Öğrenciler ilk etapta Edison’u daha gerçekçi olması için aldıkları çıktıyı kullanmak istemişler. Ancak çıktı çok küçük olduğu için Celal onu A4 kâğıdına fotokopi olarak büyüttebileceğini söylemiştir. Daha sonra Berk de modeli hareket ettirebilmek için aynı Hacivat Karagöz oyununda olduğu gibi çubukları

kullanılabileceklerini söylemiştir. Öğrenciler modellerini hareketlendirebilmek için pipet kullanmışlardır. Birinci grubun üyeleri modelleri tamamladıktan sonra fotoğraf çekme sürecinin başarılı bir biçimde tamamlanabilmesi için farklı görüşler ortaya attılar. Arka fonun oluşturulması ve arkada bulunan nesnelerin fotoğraflarda çıkmaması için farklı görüşler ortaya atılmıştır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Yasin :Maketleri taburenin üzerine koyalım, hem fon olur, hem de fotoğraflar daha net çıkar böyle.
- Berk :Şu dolap var ya siyah dolap ona yaklaştıralım böyle olunca daha iyi olmaz mı?
- Celal :Tamam öyle yapalım. Bence de iyi olur. Ben hareketlendirmeye başlayayım mı?
(Grup Ses Kaydı, 09. 03. 2015).

Öğrencilerin karşılaştıkları bir soruna yönelik farklı çözüm yolları önerdikleri görülmektedir. Öğrenciler sorunu çözebilmek ve bu aşamayı sorunsuz bir biçimde tamamlayabilmek için beraber çalıştıkları görülmektedir.

İkinci grubun model oluşturma sürecinde modelleri hangi materyalden yapacakları ve hikâyeyi tam olarak netleştiremedikleri için de modellerle beraber hikâye de farklılaşmıştır. Grup içinde geçen konuşmalar şöyledir:

- Can :Hikâyemizi çizimle nasıl hareketlendireceğiz ki?
- Merve :Bence biz maket yapalım daha güzel olur, hem hareketlendirmesi de kolay olur bence.
- Nazlı :Bu dağa benziyor mu?
- Tolga :Bence boyalarla dağ gibi boyayabiliriz.
- Can :Güneş nereye gelecek.
- Nazlı :Güneş yok ki.
- Eylül :Yol çizelim.
- Merve :Edison üç kardeşiyle yolda gidiyor olsun (Grup Ses Kaydı, 09.03.2015).

Tolga, animasyonlarında bulunan dağın başka malzemedenden değil de boyalarla yapılabileceğini söylemiştir. Aynı şekilde Merve de diğer gruplardan farklı olarak üç boyutlu maket yapmalarının modelleri hareketlendirme sorununa çözüm olacağını ifade etmiştir. Model oluştururken öğrenciler daha sonra hareketlendirebileceklerini düşünmeden modellerini yapmaya başlamışlardır. Bu durumu göz önünde bulunduran

bazı öğrenciler daha ilk baştan önlemlerini almaya başlamışlardır. Ancak ikinci grupta bulunan öğrenciler modellerini yaptıktan sonra hareketlendirmede sorun yaşamışlardır. Bunun üzerine öğrenciler arasında model oluşturma ile ilgili gerçekleşen grup içi konuşmalar şöyledir:

- Beren :A4 kâğıdının üzerine bile yapabiliriz. Çünkü kuşların hareketlendirmede sorun yaşıyoruz baksanıza.
- Eylül :Bence de iki boyutlu yaparsak şöyle bir çizimle daha rahat hareket ettiremez miyiz?
- Beren :Caretlarımızı bile öyle yapabiliriz. Hepsi aynı olsun. Hatta şey yapalım böyle balon balon konuşmalarını yazalım olmaz mı?
- Can :Süper olur hem konuşmamız gerekmez.
- Beren :Hayır hem konuşalım hem de bu şeylerin üzerinde caretanın bir de leyleğin üzerine konuşmalarını yazalım (Grup Ses Kaydı, 09.03.2015).

Beren, modellerin oluşturulmasına yönelik farklı bir yaklaşım önerirken aynı zamanda konuşmalarını baloncuklar şeklinde gösterebilecekleri fikrini arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Öğrencilerin ortak bir amaç etrafında daha güzel ve anlaşılabilir bir animasyon oluşturmak için işbirliği içinde çalıştıkları gözlemlenmiştir. Grupta iletişim anlamında giderek sorunların ortadan kalktığı söylenebilir.

İkinci grup modellerini tamamlayıp çekime başladıklarında modellerinin boyutlarının birbiriyle tutarsız olmasında dolayı çok sıkıntı yaşamışlardır. Çünkü deniz fenerinin çok büyük olmasından dolayı eğer onu fotoğrafın içine alırlarsa diğer modellere fotoğraf karesinde yer kalmadığını farketmişlerdir. Bu durumu araştırmacı günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Fotoğraf çekmeye başladıktan sonra gruplar üç boyutlu olarak yaptıkları maketleri fotoğraflamak da sıkıntı yaşadılar. Bu konuda ilk sıkıntıyı yaşayan ikinci grup oldu. Çünkü yaptıkları deniz feneri ve gemileri fotoğraflamak için gerekli olan açıyı yakalayamadılar ve sıkıntı yaşadılar. Bir türlü istedikleri resmi alamıyorlardı. Bu sorunu çözmek için öncelikle tripotun yerini değiştirdiler tam tepeden çekmek istediler. Bu seferde üstten çekince görüntü çok dağıldı. Çok yukarıdan çekince arka taraf çıkıyordu orda da istenmeyen görüntüler ortaya çıktı. Bu sorunu çözmek için ne yapacaklarını bilemediler (A.G., 09.03.2015)

Üçüncü grup modellerini oluştururken bir sorunla karşılaştıklarından ve malzemeleri eksik olduğu için bir türlü modellerini oluşturamadılar. Bu arada öğrenciler soruna ilişkin çözüm ararken aralarında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Eda :Yapıştırıcımız kalmadı ama evi sabitlemek için. Ne yapacağız şimdi...
- Gonca :Burayı yapıştırmak gerekiyor yoksa ev dik durmaz. Ama yapıştırıcımız yok... bir dakika bir dakika bence macun işimizi görür. Yanımda macun var. Herhalde yapıştırabiliriz onunla. Evin karşı duvarına bu laboratuar fotokopisini yapıştırırsak fotoğraf çekerken de çok iyi olacak.
- Yiğit : Evet öyle yapalım zaman kazanmış oluruz (Grup Ses Kaydı, 09.03.2015).

Gonca, Eda'nın sorunu dile getirmesinden sonra biraz düşünerek sorundan uzaklaşmış, soruna çözüm aramış ve aklında canlandığı çözümü arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Gonca'nın vermiş olduğu fikirle Yiğit'in dediği gibi zaman kazanmışlardır.

Fotoğraf 19.

Oluşturma Aşamasında Modelleme İşlemi



Dördüncü grup malzeme eksikliğini başka bir malzeme ile tamamlamışlardır. Grup üyeleri arasında geçen konuşma şöyledir:

- Beren : Siyah karton yok ki.

Irmak : Biz de boyarız boya kalemiyle baksana keçeli kalemde var.

Dördüncü grup, siyah karton olmadığı için beyaz kartonu keçeli kalemle boyayarak bu sorunu çözüm bulmaya çalışmışlardır. Daha sonra ise yapıştırıcıların bitmesinden dolayı da grup içinde düşünerek bu soruna bir çözüm bulmuşlardır. Sahnenin önünde duran insanları sabitlemek için çok fazla yapıştırıcıya ihtiyaçları olduğundan, oyun hamuru ile bu durumu çözebileceklerini düşünmüşlerdir. Bu fikir ilk olarak Irmak' tan gelmiştir:

Irmak : Oyun hamurunu kullansak ne olur? Sonuçta o da yapıyor baksanıza bence işe yarar (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Grup oluşturdukları kuklaları nasıl hareket ettirecekleri konusunda birbirleriyle fikirlerini paylaşmışlardır. Oluşturdukları maket kuklaların konu ile ilgi hazırladıkları hikâyelerini en iyi biçimde sunabilmeleri için onların sahne gerisinde hareketlendirecek bir malzemeye ihtiyaçları olduğunun farkına varmışlardır. Bu konu ile farklı çözüm yolları geliştirmişlerdir. Grup içinde gerçekleşen konuşma aşağıdaki gibidir:

Aras :Bence aynı Hacivat Karagöz gibi öyle çubuklarla oynatalım, bu arada onlar hikâyeyi okusunlar.

Enes :Öyle olmaz ki bizim öyle perdemiz yok..

Aras :Doğru beyaz perde olması lazım..

Irmak :Bence uzun çubuklarla yukarıda asalım onları ip taşımaz çünkü. Çubukları sırtlarına yapıştırırız.

Arda :Bence de güzel olur öyle.

Irmak :Şey yapalım kalemleri üst üste yapıştıralım öyle kullanalım (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Öğrenciler oluşturdukları modellerini üst üste kalemleri yapıştırıp o şekilde hareketlendirmişlerdir. Yapıştırma işlemini de yine daha önce farklı işlerde yaptıkları gibi oyun hamuru ile yapmışlardır. Bu şekilde üç boyutlu modellerini hareketlendirerek fotoğraflarının çekimini gerçekleştirmişlerdir. Ancak fotoğraflarını çekerken fotoğrafları odaklayamama, netleştirememe gibi sorunlarla karşılaşmışlardır. Ancak buna yönelik bir çözümü de kendi aralarında bulmuşlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Enes : Bu sefer de net değil baksana gölge gibi durdu.
 Aras : Evet ya o kadarda canlı renkle yaptık ama ölü gibi.
 Irmak : Biraz daha yakınlaştırsak tripotu net çıkmaz mı?
 Aras : Tamam ya flaştan baksanıza.
 Irmak : Flaş patlayınca silik çıkıyor.
 Aras : Bak kapatınca ne kadar canlı çıktı (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Öğrenciler arkada başka nesnelerin fotoğrafta çıkması sorununa ise, duvarı arka plan olarak düşünerek çözüm bulmuşlardır. Bütün modelleri duvara dayayarak çekimlerini gerçekleştirdiler. Buna ilişkin gözlemlerini araştırmacı günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Öğrenciler fotoğraflarını çekerken çok sorunla karşılaştılar. Tripotu çok yukarı çekip öyle fotoğraflandırmayı düşündüler. Çok yukarıdan çekince arka taraf çıkıyordu orda da istenmeyen görüntüler ortaya çıktı. Bu sorunu çözmek için ne yapacaklarını bilemediler. Dördüncü grup en sonunda duvarı arka plan olarak kullanarak fotoğraflarını çekmeyi tamamladı. (A.G., 10.03.2015).

İkinci ünite de öğrenciler oluşturma aşamasında, karşılaştıkları sorunların çözümünde, modellerin oluşturulması ve kullanımında farklı yollar deneyerek, üreterek sonuca ulaşmışlardır. Öğrenciler günlüklerinde bu durumu şöyle ifade etmişlerdir:

Modelleri oluştururken çok sorunla karşılaştım. Mesela bant yetmedi ve onun yerine hamur kullandık (Aras, 20.04.2015).

Biz maketlerimizde hem geri dönüşümü kullandık hem de doğal maddeler kullandık. Mesela çam ağaçlarının yaprakları ve toprak geri dönüşümü ise eski maketimizi kullandık (Irmak, 14.04.2015)

Maketlerimizi oynatmak için makas kullanmadık ama sonra çok iyi olmadı. Bazı yerlerinde kullandık bazılarında da kalemle oynattık (Tolga, 14.04.2015).

Fotoğraf 20.

Oluşturma Aşamasında Modelleme İşlemi



Öğrencilerin aralarında gerçekleşen konuşmalarda, duruma ilişkin farklı yollar ürettikleri görülmüştür. Aralarında gerçekleşen bir konuşma şöyledir:

- Gonca : Dünyayı nasıl yapalım. İki boyutlu mu yoksa üç boyutlu mu?
 Eda : Dünya modelinin elma ile yapalım. Çekirdeği de var ya. (Grup Ses Kaydı, 20.04.2015).

Farklı gruplarda modellerini oluştururken farklı materyaller kullanmak istemişlerdir. Bu durumu araştırmacı günlüğüne şöyle yansıtmıştır.

İkinci grupta bulunan öğrenciler Dünya modeli için balonu kullanmak istediler. Balonun üzerini tutkallayıp sertleştirdikten sonra üzerine farklı şeyleri yapıştırarak katmanları anlatmak istediler ancak bu denemelerinde başarılı olamadılar (A.G., 14.04.2015).

Öğrenciler farklı malzemelerle farklı bir biçimde anlatım gerçekleştirmek istemişlerdir. Öğrenciler bu duruma ilişkin yapılan görüşmede şunları ifade etmişlerdir:

- Beren :Siyah kartonumuz bitmişti diğer malzemelerimizi boyalarımızı kullandık siyah yapmak için. Aras, dünyanın katmanları için plastik top yapalım dedi. Ama topu kesersek patlayacağından olmaz diye yapmadık. Erozyon içinde başka malzeme

kullanacaktık. Irmak önce hamurla kaplayalım dedi kaplamaya başladık. Bastırınca altı boş olduğu için altına geçti tüm kumlar döküldü. Onu yapıştırıp tekrar eski haline getirmek çok zor oldu. Ben onun yerine hamur yerine kahverengi kartla kaplayalım dedim. Onu direkt kahverengi kartonla kaplasaydık daha iyi olacaktı. Sonra olduğu gibi bıraktık kumları. Zaten hamurla kaplayamazdık o kadar hamurumuz yoktu. Erozyonda toprakların kaydığını gösterebilmek için fotoğraf makinesini titreterek fotoğraf çektik. Böylece toprakların hareketlendiğini gösterdik.

- Irmak : Animasyonumuzun hem güzel hem de farklı olması için, animasyonu farklı yerlerde farklı sahnelerde yaptık. Mesela okulda ödev veriyor öğretmen sonra onlar erozyonun olduğu yere götürüyor. Okulda tiyatro sahnesinde konuyu anlatıyorlar. Sürekli sahnemizi değiştirdik.
- Esra : Yapboz tahtasını kullandık. Onun arkasını kullandık.
- Eda : Maketlerimizin güzel olması için farklı şeyler yaptık. Şaşırtıcı şeyler ekledik. Mesela mumlar kullandık. Irmakların maketinin arkasında mavi bir şey vardı bizde yapmak istemedik ama daha farklı yaptık. Biz fotoğraf çekerken farklı bir arka plan koyduk. O da güzel oldu.
- Ece : Geçen sefer diş macunu kullanmıştık yapıştırmak için burada da kâğıdın simini alarak kullandık. Duvarı eğri yapmıştık ama sonra üzerine başka bir şey yapıştırınca yok oldu (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin eksik malzemeler için ya da modellerinin daha farklı ve ilgi çekici olması için farklı çözüm yolları buldukları görülmüştür. Beren ve Irmakla aynı grupta bulunan Aras da, erozyonu anlatabilmek için fotoğraf makinesini hareketlendirerek çektiklerini, yine eksik olan malzemeler için alternatif çözümler ürettiklerini görüşmede şöyle ifade etmiştir:

- Aras : Ben kare tahtadan sahne yaptım. O sahneyi kullandık. Kartonla sahneyi kapladık. Sonra dallarla ağaç yaptık. Erozyonda toprağı azalttık. Erozyonda toprağı hareketlendirerek fotoğraf çektik.

Fotoğraf 21.

Oluşturma Aşamasında Modelleme İşlemi

Öğrencilerin kendi ifadeleri ile oluşturulan animasyonların farklı olması için değişik çözümler bulmuşlardır. Öğrenciler çalışmalarının diğer gruplardan farklı olması için farklı anlatım biçimleri, modelleri düşündüklerini ancak bu düşündüklerini yapamadıklarını da ifade etmişlerdir:

Aras : Ben topu hamurla kaplayıp onu delmeyi düşündüm. Onu bantla sabitleyip her birine farklı renk hamurla kaplayıp öyle anlatabilirdik. Veya her katmanı farklı büyüklükte toplarla da anlatabilirdik.

Irmak: : Erozyon bölgesinde ağacın olmaması gerekir. O yüzden sonradan ağaç ekeriz dedik ama sonra ağaç olmasın dediler. Aslında malzemelerimiz hazırlamıştık ama olmadı. Aslında ben şey düşünmüştüm. O alanın sahibi seminere gelecekti. Seminerde yapılan konuşmadan etkilenip orayı ağaçlandıracaktı. Ben öyle düşündüm ama benim fikrimi beğenmediler. İlk ünite de led ışık düşünmüştüm ama olmadı (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden olan *çözüm yolları üretme* becerisini, model oluştururken farklı materyaller kullanarak veya fotoğraf çekerken farklı yollar deneyerek işe koştukları belirlenmiştir. Belirlenen odak öğrencilerin tümü, çözüm yolları üretme becerisini ilk ünite de belli durumlarda kısmen de olsa da kullanmışlardır. Ancak Gezegenimiz Dünya ünitesinde farklı çözüm yolları geliştirerek beceriyi etkili bir biçimde işe koştukları belirlenmiştir.

Yeni teknolojileri kullanma. İlk ünitenin 09.06.2015 tarihli dersinde öğrencilere fotoğraf makineleri verilerek modellerini yavaş yavaş hareket ettirerek fotoğraflanmaları sağlanmıştır. Ancak daha önce kısa bir biçimde tripotun kullanılmasına yönelik bir bilgi verilse de öğrenciler fotoğraf çekmeye başladıklarında bu bilginin çokta yeterli olmadığı görülmüştür. Araştırmacının bu konuyu yönelik düşüncelerini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır.

Öğrencilere fotoğraf makinesi ile tripot verdim. Ama tripotu kullanmadıklarını havada tuttuklarını sabitlemediklerini yada fotoğrafları odaklarken kullanmadıklarını gördüm. O yüzden tek tek grupları gezerek çekimlerinin nasıl olacağını gösterdim. Daha sonrada ufak tefek sorunla karşılaşsam da kısa sürede bu sorunlar çözüldü (A.G., 09.03.2015).

Araştırmacının günlüğüne yansıttığı gibi öğrencilerin, uygulamanın başında teknolojiyi ders sürecinde kullanmada yetersiz oldukları, bu konuda sıkıntılar yaşadıkları söylenebilir.

Fotoğraf 22.

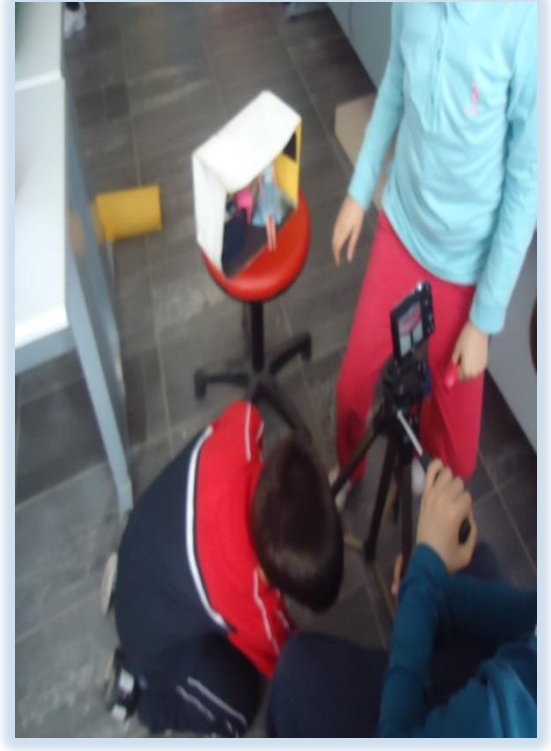
Oluşturma Aşamasında Fotoğraflama İşlemi



Öğrenciler kendi aralarında fotoğrafları güzel çekebilen arkadaşlarına fotoğraf çekme görevini verdiler. Bu konuda teknolojiye çokta yabancı değildiler. Birinci grupta Berk ve Celal, ikinci grupta Tolga ve Can, üçüncü grupta Mehmet ve Yiğit, dördüncü grupta Aras fotoğrafı görevini üstlendiler.

Fotoğraf 23.

Oluşturma Aşamasında Fotoğraflama İşlemi



İkinci ünite de öğrencilerin farklı teknolojileri de kullandıkları gözlemlenmiştir.

Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

Aras : Ben kendi telefonumun özelliği ile bunları var ya bu fotoğrafları kesintisiz çekerim.

Enes : Ama makineyle çekmemiz lazım.

Aras : Olsun böylede olur bence (Grup Ses Kaydı, 20.04.2015

Fotoğraf 24.

Oluşturma Aşamasında Fotoğraflama İşlemi

Işık ve Ses ünitesinde *yeni teknolojileri kullanma* konusunda öğrencilerin sıkıntıları yaşadıkları gözlemlenmiştir. Ancak Gezegelimiz Dünya ünitesinde öğrencilerin teknolojik araçları daha kolay bir biçimde kullandıkları gözlemlenirken, üst düzey odak öğrencilerden birisinin de farklı teknolojik araçları bu aşamada kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin oluşturma sürecinde yeni teknolojileri kullanma becerilerini geliştirdikleri söylenebilir.

Hayal etme. Bu aşamada öğrencilerin hayallerindeki hikâyeyi yine hayal ederek modellemeleri beklenmektedir. Birinci grubun yaptıkları modellerde diğer grupları örnek aldıkları tam olarak kendi hayal ettiklerini, düşündüklerini ortaya koyamadıkları görülmüştür. Modellerini yaparken diğer grupları dolaşan grup üyelerinin onların modellerini örnek aldıkları söylenebilir. Farklı düşünceler içerisine girmeden, hayal etmeden ürünlerini oluşturmayı seçmişlerdir. Grup içinde öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Berk :Karakterlerimiz illa bilim adamı olmak zorunda değil.
 Esra :Bence bunu daha çok beğenecek öğretmen.
 Celal :Diğer gruplarda böyle yapmışlar.
 Melek :Sizin yüzünüzden bizim grubunki en kötüsü olacak.
 Berk :Şu grup gibi küçük küçük kâğıtları kesip ev yapalım ne dersiniz?

Celal :Kopya mı çekeceğiz?

Berk :Zaten benim aklımda vardı; kim yaptı kim yapmadı diye gidip baktığımda gördüm. Benim aklımda hani 3 boyutlu gözlük takarsın da canavarlar böyle gerçekmiş gibi oluyor ya öyle bir şey vardı.

Birinci grubun kendi modellerini kendilerinin düşünceleri yerine başka grupların modellerini örnek alarak yaptıkları görülmektedir. Bu anlamda modellerini hayal edip ortaya koyamadıkları söylenebilir. Dördüncü grup yapacakları sahneye karakterleri nasıl yerleştireceklerine ilişkin akıllarında canlandırdıkları, olmasını istedikleri sahneyi anlatmışlardır. Grup içinde gerçekleşen konuşma şöyledir:

Aras :Arka plan siyah olsun diğerleri daha güzel görünür daha belli olur...

İrmak :Tamam siyah daha iyi bence de (karton üzerinde yerleri göstererek) şuraya Edison'un laboratuvarını çizeriz. Böyle karakter çizeriz konuşur durmadan.

Öğrencilerin kullandıkları ifadelerden sonuca yönelik durumu hayal ederken akıllarında canlandırdıkları görülmektedir. Öğrenciler, hem sonucun başarılı olması hem de zaman kaybetmemeleri için, sonucu hayal ederek ilerlemeyi tercih etmişlerdir. İkinci ünite de öğrenciler, modellerini oluştururken hikâyelerini göz önüne aldıklarını, akıllarında canlandırdıklarını günlüklerine şöyle yansıtmışlardır:

Maketlerimiz hikâyemize uyumlu olsun diye çok uğraştık (Mehmet, 20.04.2015).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, hikâyelerini akıllarında canlandırarak modelleri oluşturduklarını veya fotoğrafların sayısını, yerini ona göre ayarladıklarını ifade etmişlerdir. Gerçekleştirilen görüşmede öğrencilerin hayal ettikleri, kullandıkları şu ifadelerden anlaşılabilir:

Aras : Hava kürenin anlatması uzun sürer diye ona 20 fotoğraf çektik. Diğerine 20 her birine 20 fotoğraf çektik.

Eda : Hikâyemiz uzundu uzun yazmıştık. Bizde onu düşünerek çok fotoğraf çektik (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Uygulamanın başında öğrencilerin modellerini oluştururken kendi hayallerinde olanları değil de diğer grupların yaptıkları modellere benzer modeller yaptıkları görülmüştür. Bu

anlamda Işık ve ses ünitesinde öğrencilerin kendi hayal güçlerini kullanmadıklarından, oluşturdukları modellerin birbirine benzer olduğu söylenilebilir. Ancak ikinci ünite öğrenciler daha iyi ve farklı animasyon oluşturmak istediklerinden olacak ki hayal güçlerini kullanarak ve çok farklı modeller oluşturarak animasyonlarını tamamlamışlardır. Bu bağlamda öğrencilerin hayal ettikleri modelleri yine *hayal etme* becerilerini kullanarak modelledikleri, fotoğrafları ve fotoğrafların sayısını hikâyelerini gözlerinde canlandırarak karar verdikleri, kullandıkları ifadelerden ve yazdıkları günlüklerden anlaşılmaktadır. Alt ve üst düzeyde odak öğrenci olarak belirlenen bir öğrencinin ve orta düzeyde iki öğrencinin bu aşamada hayal etme becerisini kullandıkları belirlenmiştir.

Ürün ortaya koyma. Her grup oluşturma aşamasının sonunda “Işık ve Ses” ve “Gezegeneğimiz Dünya” konuları ile ilgili iki animasyonun modellerini yapıp yavaş yavaş hareketlendirerek fotoğraflama işlemini tamamlamışlardır. Her grubun animasyonlarına ilişkin örnek fotoğraflar aşağıdaki gibidir.

Fotoğraf 25.

Birinci Grubun “Işık Kirliliği ve Edison’u Anlatan” Fotoğraflarından Örnekler



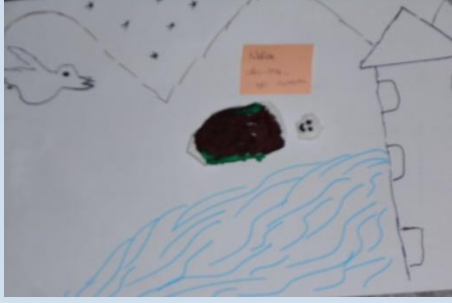
Birinci grup her iki animasyonları içinde üç boyutlu modeller hazırlamışlardır. Ancak hikâyelerini tam olarak oluşturamadıklarından fotoğraflandırma aşamasında sorunlar yaşamışlardır. Bu duruma ilişkin öğrencilerin günlüklerine yansıttıkları aşağıdaki gibidir:

Hikâyemizi tam olarak yazamadığımızdan dolayı fotoğraf çekerken sırasını kaybettik. Sonra sıralarız diye öyle bıraktık (Berk, 10.03.2015).

Hikâyemizi eksik bıraktığımızdan bunda da eksik kaldık. Çünkü fotoğraflarımızı eksik çektik (Melek, 10.03.2015).

Fotoğraf 26.

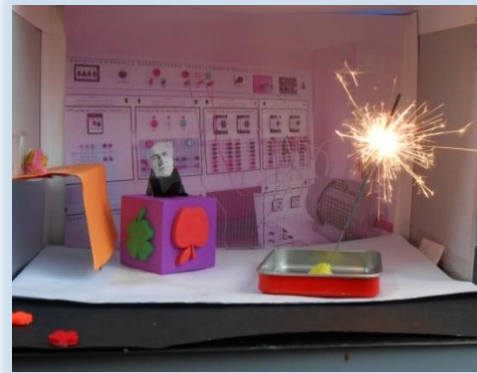
İkinci Grubun “Işık Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojilerini” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



İkinci Grup modellerini oluştururken farklı materyaller kullanmamışlar, iki boyutta düz bir kâğıda modellerini tasarlayarak hikâyelerini canlandırmışlardır. Bu anlamda çok farklı bir şey ortaya koymasalar da hikâyelerine uygun bir canlandırma ile süreci tamamlamışlardır.

Fotoğraf 27.

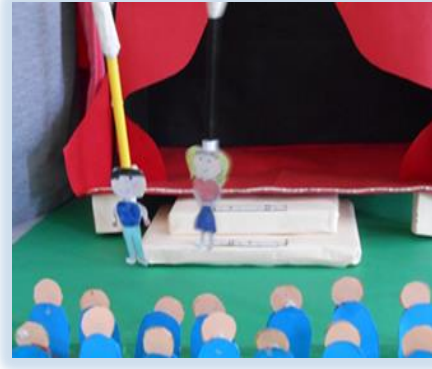
Üçüncü Grubun “Işık Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojilerini” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



Üçüncü grupta bulunan öğrenciler hikâyelerini anlatan modellerini üç boyutlu ve farklı materyallerden tasarlayıp fotoğraflarını farklı açılardan net bir biçimde çekmişlerdir.

Fotoğraf 28 .

Dördüncü Grubun “Ses Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojilerini” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



Öğrenciler diğer gruplardan farklı olarak ses kirliliği ile animasyon oluşturmuşlardır. Modellerini hem iki boyutu hem de üç boyutlu olarak hikâyelerine uygun olarak tasarlamışlardır.

Fotoğraf 29.

Oluşturma Aşamasında Ürün Ortaya Koyma



Gezegemimiz Dünya ünitesinde öğrenciler “*Dünyamızın katmanları*” ve “*Erozyon*” konuları ile ilgili iki animasyonun modellerini yapıp yavaş yavaş hareketlendirerek fotoğraflama işlemini tamamlamışlardır. Bu duruma ilişkin araştırmacı günlüğüne şunları yansıtmıştır:

Öğrenciler büyük bir istek ve gayret içinde çalıştılar. Hatta teneffüse bile çıkmadan fotoğraflama işlemlerini tamamlamak istediler. Bugün tüm öğrenciler fotoğraflama işlemini bitirdiler (A.G., 20.04.2015)

Her grubun animasyonlarına ilişkin örnek fotoğrafları aşağıdaki gibidir:

Fotoğraf 30.

Birinci Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



Birinci grup daha önceki ünite de üç boyutlu yaparak vakit kaybettiğini düşündükleri modellerini, Gezegemimiz Dünya ünitesinde oluşturdukları her iki animasyonda da farklı malzemeler kullanarak iki boyutlu olarak hazırlamışlardır. Bu duruma ilişkin öğrencilerin günlüklerine yansıttıkları aşağıdaki gibidir:

Animasyonumuzda, erozyon animasyonumda karton kutuları kesip içlerini değişik boyalarla boyadık. Diğerinde de oyun hamurlarıyla değişik çok güzel modeller yaptık. Sonra hep beraber, sırayla fotoğraf çektik (Melek, 20.04.2015).

Oyun hamurlarıyla sınıf yaptık. Sınıftaki öğretmen ve öğrencileri yaptık. Bunları hep iki boyutlu yaptık. Böyle yapınca daha kolay oldu. Bu gün hepsini bitirdik (Yasin, 20.04.2015).

Öğrenciler oluşturdukları modellerde farklı malzemeler kullandıklarını ve modellerini iki boyutlu olarak oluşturduklarını yapılan görüşmede şöyle ifade etmişlerdir:

Esra: Dünya şekli anlaşılmaz belki diye altına dünya yazdık. Sonra katmanlarda belki anlaşılmaz resimden diye altlarına yazdık. Kalemle o tahtaya nokta nokta katmanlarını yazmıştık. Sonra keçeli kalemle üzerinden gittik. Bir de öğretmeni gittikçe daha çok belirginleştirdik. Öğrencilerinde sadece kafalarını yaptık. İlk önce sadece öyle renkli renkli kafalar olmasın diye karton kesip yaptık. İki boyutlu yaptık ikisini de ama güzel oldu yine de.

Berk :Hikâyede değişik olsun değişik malzemeler kullandık. Depremi erozyonun özellikle erozyonun etkilerini daha iyi anlatabilmek için evleri yıkık yıkık yaptık. Sel göller yaptık hani böyle selin belirtileri olsun diye yağmurun belirtilerini yaptık. İnsanlar yaptık ama üzgün insanlar (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Fotoğraf 31.

İkinci Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



İkinci grup her iki animasyonlarında çok farklı malzemelerle, çok sayıda model tasarlayarak farklı arka planlarda çekimlerini gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler daha önceki konuda tasarladıkları animasyonlarında iki boyutlu bir anlatım tercih ederken, bu ünite de tasarladıkları her iki animasyon içinde üç boyutlu modeller tasarlayıp çekimlerini tamamlamışlardır. Erozyon ve Dünyanın katmanları ile ilgili yazdıkları

hikâyeleri tek bir animasyona dönüştürmüşlerdir. Öğrencilerin modelleri tasarlarlarken ve fotoğraf çekerken günlüklerine yansıttıkları şöyledir:

Bu gün hikâyelerimizde hem katmanları hem erozyonu anlatırken üç boyutlu maketler yaptık.

Biraz kötü olsa da yapmaya çalıştık (Eylül, 14.04.2015).

Derste çok güzel maketler yaptık. Öncekinde sadece kâğıt kullanmıştık. Burada hem karton, renkli kalemler, ponponlar bir sürü şey kullandık. Maketlerimiz ayakta duracak gibi üç boyutlu yaptık. (Tolga, 14.02.2015).

Fotoğrafları çekerken kullanmak için iki oda yaptık. İki odada farklı renk kullandık.

Çekimlerimiz rengarenk oldu. (Can, 20.04.2015).

Öğrenciler, yapılan görüşmede modellerini üç boyutlu olarak oluşturduklarını ve farklı arka planlarda çekim yaptıklarını şöyle ifade etmişlerdir:

Eylül : Arka plan için farklı renklerde odalar yaptık. Nazlı'nın verdiği melodikanın ayırıcını odaları ayırmak için kullandık.

Merve : Maketlerimizin hepsini üç boyutlu yapmaya çalıştık. Fotoğraf çekerken hem güzel oluyor hem de kolay oluyor öyle yapınca. Sonra , masalarımı tutturmak için hamur kullandık. Sünger karton, keçeli kalem kullandık.

Nazlı :Üç boyutlu yapmaya çalıştık. Yer gözükmessin diye çok uğraştık. Çünkü ilkinde çok gözükiyordu o yüzden çok eleştirmişlerdi arkadaşlarımız. O yüzden ona dikkat etmeye çalıştık.

Tolga :Kantinden karton kutular aldık. Böylece hazır arka planlarımız oldu. Ama sonra onları renklendirdik. Karakterlerimiz vardı yıldız hanım, öğrenciler falan. Sonra onları da yaptık. Çok renkli yaptık bu sefer (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Fotoğraf 32.

Üçüncü Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



Üçüncü grup, önceki ünite de oluşturdukları modeller gibi her iki animasyonlarında da üç boyutlu modeller tasarlayarak fotoğraf çekimlerini gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin modelleri tasarlarken ve fotoğraf çekerken günlüklerine yansıttıkları şöyledir:

Biz her zaman maketleri üç boyutlu yapıyoruz ve geçen sefer en güzeli bizimki oldu (Eda, 14.04.2015).

Bizim fotoğraflarımız çok güzel oldu. Maketlerimiz üç boyutlu olduğundan çok rahat hareketlendirdik. Ama biraz fotoğrafları eksik çektik gibi (Yiğit, 20.04.2015).

Maketlerimiz çok canlı oldu. Roket ve erozyonu anlatan hikâyemize göre üç boyutlu maketlerimiz bugün bitirip fotoğraflarını çektik (Ece, 20.04.2015).

Öğrenciler, yapılan görüşmede modellerini üç boyutlu olarak farklı materyallerden oluşturduklarını ve fotoğraf çekimlerini şöyle ifade etmişlerdir:

Eda : Sim fikri bazılarının hoşuna gitmemişti ama sonra simler yıldız gibi olabilir dediler hoş durabilir dediler.

Gonca : Kalın karton şekilli makas kullandık. Pon pon simli ipler bire hazır oyuncaklar kullandık. Uzaya sim kullandık farkettik ki çok parlıyor. Çünkü yıldızlar o kadar parlamaz diye tekrar kazıdık onları.

Mehmet : Maketlerimiz üç boyutlu olduğu için kolay hareket ettirdik. Yiğitle Tuğra hareketlendirdi ben çektim. Ya da sırayla çektik bazen. Ama zeminin çıkmamasına dikkat ettik. Öncekinde çok kötü olmuştu çünkü.

Fotoğraf 33.

Dördüncü Grubun “Erozyon” ve “Dünyamızın Katmanlarını” Anlatan Fotoğraflarından Örnekler



Dördüncü grup, önceki ünite de oluşturdukları modeller gibi her iki animasyonlarında hem iki boyut hem de üç boyutlu modelleri kullanmayı tercih etmişlerdir. Öğrencilerin modelleri tasarlarken ve fotoğraf çekerken günlüklerine yansıttıkları şöyledir:

Bugün ikinciyi de birinciyi de bitirdik. Birincisinde kukla gösterisi gibi bir şey yaptık. Ve fikrimiz çok güzeldi bence (Irmak, 21.04.2015).

Fotoğraflar için bazı ortak sahneleri çok az yerde kullandık. Karakterlerimiz aynıydı. Çimleri ve dağı üç boyutlu yapıp daha gerçekçi olmasını sağladık (Aras, 20.04.2015).

Maketlerimizi çok canlı yaptık. Bazen farklı malzemeler kullanarak mesela kum, çimen daha gerçekçi oldu. Fotoğrafları çok fazla çektik (Beren, 20.04.2015).

Öğrenciler, yapılan görüşmede modellerini üç boyutlu olarak farklı materyallerden oluşturduklarını ve fotoğraf çekimlerini şöyle ifade etmişlerdir:

Irmak :Üç boyutlu olsun diye kartonu kullandık. Guaj boyaları kullanabilirdik. Çoğunlukla üç boyutlu yapmak istiyordum ama olmadı.

Beren :Önemli yerleri seçtik. Fazla uzun da olmasını istemedim. Ona rağmen 284 tane fotoğraf ekledik hikâyemize. Animasyonu farklı yerlerde farklı sahnelerde yaptık. Mesela okulda ödev veriyor öğretmen onlar erozyonun olduğu yere gidiyor. Okulda tiyatro sahnesinde konuyu anlatıyorlar. Sürekli sahnemizi değiştirdik.

Öğrenciler, ürünlerini farklı materyaller kullanarak oluşturduklarını ve oluşturdukları modellerin fotoğraflandırılmasına özen gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Bu anlamda öğrencilerin modelleri oluşturma ve fotoğraflandırmada ikinci ünite de çok daha fazla dikkat ettikleri ve bu anlamda da ürünlerini çeşitlendirdikleri söylenebilir.

Öğrenciler, oluşturma aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerileri olarak ifade edilen “*farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma*” becerilerini kullanmışlar ve geliştirmişlerdir.

Alt düzey odak öğrencilerden Mehmet, *hayal etme, ürün ortaya koyma* Berk, Tolga ve Yasin, *ürün ortaya koyma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Eda, *farklı çözüm yolları üretme, hayal etme ve Beren ve Irmak ise farklı çözüm yolları üretme, ürün ortaya koyma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma* Esra, *farklı çözüm yolları üretme, ürün ortaya koyma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Öğrencilerin hayal ettikleri modelleri *ürün ortaya koyma becerilerini* kullanarak oluşturmuşlardır. Modellerin oluşturulmasında tüm düzeylerdeki odak öğrencilerin tamamının bu beceriyi süreçte kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin, uygulamanın ilk zamanlarına göre ürün ortaya koyma becerilerini geliştirdikleri farklı veri toplama araçları ile ortaya konulmuştur.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular

Oluşturma aşamasında her iki ünite de öğrencilerin, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri olarak ifade edilen “*Sınıflama-karşılaştırma* becerisini kullandıkları belirlenmiştir.

Sınıflama-karşılaştırma. İkinci grup çalışmalarının diğer gruplara göre çok geri kalmasından ve bir şey yapamamaktan şikâyet ederken, kendi çalışmalarını diğer grupların çalışmaları ile karşılaştırmışlardır. Öğrencilerin grup içi konuşmaları şöyledir:

- Can :Eda ev yapıyor hem de üç boyutlu. Süper olmuş.
- Merve :Öyle yapalım bence Eylül öyle daha güzel olur. Hepsi bizimkinden güzel yapıyor. Bizimki çok basit oldu.
- Nazlı :Edison’u nasıl yapacağız. En son boyama işlemini yapalım vakit kaybetmeyelim (Grup Ses Kaydı, 09.03.2015).

Öğrenciler kendi oluşturdukları modeller ile diğer grupların oluşturduklarını karşılaştırıp iyi, kötü, güzel, gerçek gibi sınıflandırmalar yaptıkları gözlemlenmiştir. Bu duruma ilişkin öğrenciler düşüncelerini günlüklerine şöyle yansıtmışlardır:

Diğer grupların modelleri güzel ama bizimki de güzel yani onlara göre güzel oldu (Aras, 20.04.2015)

Bence en iyi bizimki oldu. Çok güzeldi özel ve estetik şeyler yaptık. Diğer gruplarınkı bence çok yüzeysel olmuştu (Beren, 20.04.2015).

Bizim maketlerimiz çok üstün yanları var. Mesela üstün yanları üç boyutlu ve çok eşyalı olması (Eda, 20.04.2015).

Bizim maketimiz güzel, fotoğraflarımız hikâyemiz güzel. Bizimkinde eksik yok diğerlerinden çok üstün (Yiğit, 20.04.2015).

Bizim maketlerimiz hepsinden güzel. Mesela Eda’ların grubu hep oyuncak doldurmuşlar.

Yaratıcı değil diye düşünüyorum. Diğerleri ise fena değil. Herkesin fikri ayrı olabilir. Diğerlerini çok eleştirmek istemiyorum. Çünkü bizimde kötü yaptığımız yerler vardır. Karşılaştığımızda her zaman bizimkisi daha güzel geliyor (Esra, 20.04.2015).

Biz maketlerimizi çok güzel yaptık ama diğerleri de güzel yaptılar. Aynı fikirlerimizi alanda var (Tolga, 20.04.2015).

Bizimki aynı gerçek gibi oldu, diğerleri o kadar değil (Mehmet, 20.04.2015).

Bence hepsi güzel yaptı. Ama bizimkisi biraz eksik (Celal, 20.04.2015).

Öğrencilerin oluşturma sürecinde grup içinde veya diğer gruplarla yaptıkları konuşmalarda ürünlerini karşılaştırdıkları belirlenmiştir. Bu süreçte öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

Tolga : Edaların dünya maketleri çok güzel olmuş (Grup Ses Kaydı, 20.04.2015).

Araştırmacı sınıfta grupların birbirlerinin çalışmalarına dikkat ettiklerini gözlemlemiştir. Bu durumu araştırmacı günlüğünde şöyle ifade etmiştir:

Irmak bugün sürekli gezdi. İkinci grubun çalışmalarına baktı. Daha sonra bir süre Beren’le birlikte üçüncü grubun çalışmalarına göz attılar. Sınıfta Beren sürekli diğer grupları gezerek onların çalışmalarını incelediğini fark ettim. (A.G., 14.04. 2015).

Öğrencilerle konu sonunda yapılan görüşmelerde öğrencilerin hem kendi çalışmalarını öncekilerden hem de diğer grupların çalışmaları ile karşılaştırdıkları görülmüştür. Görüşmede kullandıkları ifadeler şöyledir:

- Beren : Gonca’ların grubu diğer gruplara göre onlarda çok iyi çalıştı. Aslında biz anlatmak istediklerimiz her şeyi anlattık. Bizim maketleriniz daha iyiydi önceki animasyonumuza göre ve diğer gruplara göre bence. Göze çarpan şeyleri kullanmaya çalıştık inşallah olmuştur.
- Aras : İkinci grup çok bant kullandılar ben çok beğenmedim ama mutlu olsunlar diye beğendim dedim. Bant çok uzun ve çok gözüküyordu. Üzerlerini kapatabilirlerdi. Diğer grupların iyi ama birinci grup yine iyi olmadı bence.
- Eda : Kimse bize göstermedi ama bizimkisi en güzeli oldu bence.
- Tolga : Diğerlerinin bilgilerinden daha fazla bilgi toplasaydık daha güzel olabilirdi. Daha canlandırıcı bilgiler ortaya koyabilirdik (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrenciler, oluşturma aşamasında her iki ünite de eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri olarak ifade edilen “ *Sınıflama-karşılaştırma* becerisini kullanmışlardır. Alt düzey odak öğrencilerden, Mehmet ve Tolga, orta düzey odak öğrencilerden Eda, ve *Beren* ve üst düzey odak öğrencilerden Aras ve Esra, *Sınıflama-karşılaştırma* becerisini bu aşamada kullanmışlardır. Öğrenciler, *sınıflama ve karşılaştırma* becerisini ilk ünite de, diğer grupların yaptıkları modelleri kendi modelleri ile karşılaştırarak kullanmışlardır. İkinci ünite de ise, bir önceki ünite de yaptıkları modeller ile veya yine diğer grupların modelleri ile kendi oluşturdukları modelleri karşılaştırarak bu beceriyi kullandıkları söylenebilir.

İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular

Oluşturma aşamasında “İşbirliği ve İletişim Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği, “ *sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme, iş bölümü yapma*” alt becerileri tespit edilmiştir.

Sınıfta veya grup içinde soru sorma. Oluşturma aşamasında, öğrencilerin modelleri tasarlama, oluşturma ve oluşturulan modellerin fotoğraflandırılması sürecinde birbirlerine soru sormaları, birbirleriyle iletişime geçmeleri beklenir. 10.03.2015 tarihli derste dördüncü grup her iki animasyona yönelik modelleme işlemini bitirdikleri için fotoğraflama işlemine geçmişlerdir. Ancak grupta Arda'nın hâlâ çalışmalara pek fazla katılmadığı gözlemlenmiştir. Aras ve Enes fotoğraflama görevini paylaşmışlardır. Ancak modelleri fotoğraflarken sorunla karşılaşan öğrenciler bu sorunun çözümüne yönelik araştırmacıya birkaç soru sormuşlardır. Öğrenciler ve araştırmacı arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Aras : Böyle çekince de çok küçük çıkıyor.
 Enes : Dur ben bakayım. Bence bunu biraz yukarı kaldırmamız gerekli.
 Aras : Birde flaş patlıyor ya silik çıkıyor
 Enes : Öğretmene soralım bence.
 Aras : Öğretmenim biz bunu odaklayamıyoruz, yer çıkıyor nasıl olacak?
 A : Biraz bunu yükseltelim. Bak şimdi tam karede.
 Aras : Bir de flaşı kapatamadık nasıl kapatacağız? (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Öğrenciler fotoğraflama sürecinde karşılaştıkları sorunları çözemediklerinden, sorunlarının çözümü için araştırmacıya soru sormuşlardır. Öğrencilerin ilk üniteye teknolojiyi kullanma anlamında birbirlerine sorular sordukları görülmüştür. Üst düzeyde bir öğrencinin grup arkadaşlarına ve daha sonra araştırmacıya bilemediği yerlerde soru sorduğu gözlemlenirken diğer öğrencilerin süreci gözlemlediği söylenebilir. Ancak modellerin oluşturulması anlamında grup içinde öğrencilerin birbirlerine soru sormadıkları gözlemlenmiştir. Uygulamaya alışan öğrencilerin ikinci üniteye grup içinde birbirlerine soru sormadan süreci tamamladıkları belirlenmiştir.

Arkadaşlarıyla iletişimde bulunma. Bu aşamada modellerin nasıl olması gerektiği, fotoğraflama süreci gibi pek çok konuda grup üyelerinin birbiriyle iletişim halinde olmaları beklenir. 03.03.2015 tarihli derste ikinci grup modelleri oluşturma sürecinin başlarında, grup içinde anlaşmazlıklar yaşamışlardır. Ancak bir süre sonra modellerinin nasıl olması gerektiği, nereye hangi modelin geleceği gibi karar verme sürecine girdikleri gözlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen grup içi konuşmalar şöyledir:

- Eylül :Boyaları da kullanalım.
 Beren :En son boyalarla gölgelendirmeler yapalım.
 Can :Ayı nereye koyalım, bir de ne renk olsun?
 Eylül, :Ay dağ tarafında olacak. Hani ayı yakalamaya çalışacaklar ya. Bir de gri yapalım bence.
 Can :Edalar ev yapıyor hem de üç boyutlu. Süper olmuş.
 Merve :Öyle yapalım bence Eylül. Öyle daha güzel olur. Hepsi bizimkinden güzel yapıyor.
 Beren :Edison’u nasıl yapacağız. En son boyama işlemini yapalım vakit kaybetmeyelim (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Grup üyelerinden Tolga grup içindeki iletişimi günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır.

Bazıları olan eşyaları ve düşüncelerini paylaşıp grupça hep beraber düşüncelerimizi paylaşıyoruz. Ve onu içinde çok güzel maket yapıp fotoğraflarını çektik (Tolga, 10.03.2015).

Üçüncü grup üyeleri arasında iletişim sorununun olduğu gözlemlenmiştir. Grup üyeleri diğer grupların güzel anlaştıklarını kendilerinin de anlayabileceğinden söz etmişlerdir. Grup üyeleri birbirlerinin tavsiyelerini dinlemeden herkes kendi bildiğini yapmaya çalışmıştır. Grup üyeleri arasında geçen konuşma şöyledir:

- Gonca :Erkekler maket yapıyor biz başka bir şey yapıyoruz. Hep beraber bir şey yapalım.
 Yiğit :Benim dediğim gibi yapsaydın Eda. Evin çatısı olsun bir tarafı da açık olsun. Bu yaptığında çok büyük.
 Mehmet :Apartman mı yapıyorsunuz ne gerek var ki ona?

- Gonca :Laboratuvar yapalım oradaki malzemeleri kullansın. Irmaklar bitirdi bile biz bir şey çizemedik.
- Yiğit :Ampul sokak lambası gibi olmuş. Bir de eğri büğrü olmuş..
- Ece :Bunu yedek yaptım bir şey olur diye...
- Mehmet :Eda her şeyi bozuyorsun ortaklaşa yapsak ne ala...
- Yiğit :Aklımızdakileri yapsak süper olacak ama yapamıyoruz ki.
- Mehmet :Bizi dinlese ama bizi duyan mı var? Eda öyle iyi olmuş değiştirme artık. (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Dördüncü grupta, grup üyelerinin birbirleriyle samimi ve açık bir iletişim içinde oldukları gözlemlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen grup içi konuşma şöyledir:

- Irmak :Görev paylaşımlarına devam ediyorum.
- Enes :Ben şimdi ne yapayım?
- Irmak :Şimdi senden şöyle bir şey isteyeceğim. Al şu kırmızıdan bana perde yap olur mu?
- A : Nasıl gidiyor çocuklar modelleriniz?
- Irmak :Ben fikir buluyorum. Enes ve Aras de maket haline getirmemde yardımcı oluyorlar.
- A :Çok güzel önümüzdeki derse kadar modellerinizi oluştursanız fotoğraflama işlemine geçeceksiniz. Her gruba fotoğraf makinesi vereceğim (Grup Ses Kaydı, 09.03.2015).

Gezegenimiz Dünya üntesinin oluşturma sürecinde de öğrencilerin birbirlerine soru sorarak, fikirlerini söyleyerek, yardımlaşarak ve iş bölümü yaparak sürekli bir iletişim içinde oldukları görülmüştür. Öğrenciler modellerini oluştururken ve onları fotoğraflarken aralarında çıkan anlaşmazlıkları kısa sürede çözebildikleri, bu anlamda birbirlerini dinledikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler bu konuda görüşmede şunları ifade etmişlerdir:

- Ece : O kadar anlaşmazlık yok ama bazen küçük kavgalar çıktığında başka gruplara gitmek isteyen arkadaşlarımız oluyor.
- Eda : Sorunlarımızı çözerken ortaya fikirlerimizi ortaya koyduk. Gonca dedi ki böyle olsun Ece dedi ki öyle olsun ben dedim böyle olsun Mehmet dedi ki öyle olsun.

Sonra dedik ki herkesin fikri olsun. Mesela, Goncanın uzay fikrini aldık, benim sınıf fikrimi aldık, Ece'nin de ev fikrini aldık. Sonra aslında düşünceli bulut yapacaktık rüyasında sonra o fikirden de vazgeçtik.

Gonca : Roketlerin rengini parlak sarı olsun dedik. Sonra grupta pembe rengi hiç kimse istemesi sarı yaptık sonra (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Işık ve ses ünitesinin oluşturma aşamasında bazı gruplarda bulunan öğrencilerin birbirlerini dinlemeden, birbirinin sözlerini keserek, olumsuz bir iletişim içinde oldukları gözlemlenmiştir. Ancak süreç ilerledikçe aralarındaki iletişimin kötü olan grupların iyileştiği, *grup içinde iletişim*leri iyi durumda olan grupların ise daha da iyiye doğru gelişme gösterdikleri gözlem, günlükler ve görüşmelerden anlaşılmaktadır.

Çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme. Birinci grupta bilgiyi yapılandırma ve hikâye oluşturma sürecinden itibaren sürekli bir anlaşmazlık ve fikir uyuşmazlığının olduğu görülmüştür. Model oluşturma aşamasında Melek'in sürece katılmadığı, yapılan modelleri beğenmediği, yaptığı olumsuz eleştirilerle grubun motivasyonunu bozduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma ilişkin, Berk gruptaki çatışmayı çözmek için ortaya atılan fikirleri oylamayı öne sürmüştür. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

Esra :Sadece kafasını kesip daha sonra vücudunu kendimiz çizelim.

Berk :Bence 4A boyutunda yapalım bence daha güzel olur. Hacivat Karagöz gibi resmin arkasında sert bir şey olsun mu ne dersiniz. Melek istiyor musun öyle yapmayı? Hani böyle çubuk var. Oylama yapalım mı? Tamam o zaman oy birliği ile kabul edildi.

Berk :Tamam harekete geçelim. (Diğer gruptan gelen bir öğrenciye) biz sizin gibi hemen başlamadık. Şimdi ortak karar veriyoruz sonra başlayacağız diye cevap verdi.

Esra :Ben pembe olsun istiyorum ben zeminin.

Berk :Bence siyah olsun. Ya da oylama yapalım.

Aynı grupta, modeller yavaş yavaş ortaya çıkarken Berk, biten modellerin hareketlendirilerek fotoğraflandırılacağını unutarak modelleri zeminde bulunan kartona yapıştırmaya başlamıştır. Bunu hemen fark eden Esra durumu kurtarmaya çalışmıştır. Ancak bu sırada Esra ve Berk arasında kısa süreli bir tartışma yaşamıştır. Berk, dikkatli bir biçimde yapıştırdıklarını çıkarmayı deneyerek bu tartışmaya son vermiştir.

Öğrenciler arasında geçen konuşmadan da anlaşılacağı üzere dersin ilk haftalarında kavga ile sonuçlanabilecek bir olay grup üyelerince yapıcı bir biçimde çözülmüştür. Berk'in olumlu tutumu ve Esra'nın durumu sakinlikle karşılaması durumun büyümeden çözülmesine yardımcı olmuştur. Üçüncü grupta modelleri oluştururken gerek malzeme seçiminde gerekse başka aşamalarda kısa süreli de olsa anlaşmazlıklar olmuştur. Bu duruma ilişkin öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

Eda : Yeşil çok koyu olur çizimlerimiz belli olmaz.

Tuğra : Maket yapıyoruz çizim yapmıyoruz ki.

Yiğit : Ödev yapıyoruz niye tartışıyorsunuz. Birbirinize saygılı olsanız. Başlayalım artık yeter.

Gonca :Başka gruplar ne güzel anlaşıyorlar biz de anlaşacağız.

Mehmet :Bence biz hiç bir şey yapamayacağız.

Yiğit :Bu kahverengi ile dağ yapalım. Bence bu daha kolay olur.

Gonca : Bence laboratuvar yapalım orada çalışıyor olsun.

Yiğit : Tuğra haklı olabilir ama çoğunluk ne derse o olur.

Oluşturmanın ilk aşamalarında sürece yönelik Mehmet'in olumlu tavrı arkadaşlarının anlaşmazlığı sonucunda olumsuzluğa dönüşmüştür. Yiğit ise grupta ara bulucu, anlaşmayı sağlayıcı bir grup üyesi durumundadır. Gruptaki anlaşmazlığa çoğunluğun kararı alınarak son verilmiştir.

Gezegenimiz Dünya ünitesinde öğrenciler, yaşadıkları çatışmaları veya anlaşmazlıkları kısa sürede çözme durumuna gelmişlerdir. Öğrencilerin bu duruma ilişkin günlüklerine yansıttıkları şöyledir:

İlk önce herkes fikrini söyledi ama kabul etmedik diye oylamayla sonra yine Esra'nın dediği oldu. Ama artık oylama yapıyoruz herkes onu kabul ediyor (Berk, 20.04.2015)

Arkadaşlarımız tartıştığımızda ya da sorun çıktığında yardımlaşarak sorunu çözdük (Tolga, 14.04.2015).

Öğrenciler modellerini oluşturup fotoğraflama işlemine geçtiklerinde iş bölümünde bu görevi alanlar ile almayanlar arasında anlaşmazlıklar çıktığı görülmüştür.

Ancak anlaşmazlıkların daha sonra çok fazla büyümeden yapıcı bir biçimde çözüldüğü görülmüştür. Öğrenciler arasında geçen konuşmalar şöyledir:

- Can : Ben tiripot u biraz kaldırayım yoksa olmayacak böyle.
 Tolga : Tamam kaldıramazsan ben yapayım.
 Can : Yok ben yaptım. Oldu mu böyle?
 Eylül : Olmadı bence. Sorun onda değil ki. Fotoğraflar net değil baksana.
 Merve : Yani . Ne oldu şimdi. Sadece uzaklaştı küçüldü.
 Eylül : Yapamayacaksınız söyleyin biz çekelim.
 Nazlı : Yani çok vakit kaybettik. Herkes bitirdi.
 Tolga : Tamam tamam şimdi seri çekeriz.
 Can : Tamam ayarladık, baksanıza çok net ve canlı çıktı. Şimdi bitiririz.

Öğrencilerin sürecin ilerlemesi ve kendilerinin geride kalmasından dolayı panik yapıp anlaşmazlığa düştükleri konularda grup üyelerinin birbirlerini sakinleştirmeleri ile oluşturma sürecine devam ettikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları sorunlar ve karşılaştıkları güçlükler karşısında grup olarak beraber hareket ettikleri ve çatışmaları yapıcı bir biçimde çözdükleri görülmüştür. Üçüncü grup dışında diğer üç grup, fotoğraf çekimlerinde fotoğraflarının silinmesinin bir sonucu olarak animasyonlarını zamanında yetiştirme konusunda sıkıntılar yaşamışlardır. Öğrenciler yaşadıkları bu durumu şöyle ifade etmişlerdir:

- Beren :Fotoğraf çekiminde bir kere çok kötü bir fotoğraf çekmiştik onun sileyim derken Aras İngilizce yazılar vardı anlayamadığı için bütün hepsini silmiş bütün resimler, 124 resim çekmişti hepsi gitti. Onları tekrar çekmeye başladık. Bu çok kötü oldu. Bir de Aras hikâyemizi kaybetmişti katmanlarla ilgili olanı. O yüzden çok olumsuz şeyler yaşadık aslında. Hikâye aklımızda kalmadığı için fotoğrafları ona göre değiştirmemiz gerekiyordu ikisi beraber iki yönden çok zorluk yaşadık. Fotoğrafları ama sonra hallettik çektik hepsini. Ama çok uğraştık. Bence bizim hikâyemiz çok iyi oldu. Bilgi yönünden ve dediğim gibi maketler yüzünden çok iyi çalıştığımızı düşünüyorum.
- Nazlı :Daha iyi olması için ilk önce fotoğrafları silmemeliydik. Ama yine iyi yetiştirdik.
- Berk :Zaman olarak sıkıntı yaşadık. Çünkü biz ilkini yetiştiremediğimiz için fotoğraflarımız silindiğinden ikincisini acele ettik.

Araştırmacı gruplarda gözlemediği anlaşmazlıklara ilişkin gözlemlerini günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Tüm gruplar fotoğraf çekmeye başladılar. İkinci grupta fotoğraf çekme işini Can ve Tolga yaptı. Merve ve Eylül fotoğraflarını çeken Can ve Tolga'yı uyardı. Bir süre sonra sorunsuz bir biçimde çalışmalarına devam ettiler. Birinci grupta fotoğrafları kimin çekeceği konusunda bir anlaşmazlık yaşadılar ancak bu sorunu kısa sürede çözdüler. Dördüncü grupta da Aras fotoğraf çekme işini üstlenirken Irmak, Fatma ve Beren maketleri tamamladılar. Arda fotoğraf çekme konusunda Aras'a fikrini söyledi. Aras ve Beren arasında çıkan bir anlaşmazlık da çok büyümeden çözüldü (A.G., 20.04.2015).

Işık ve ses ünitesinde grup içinde iletişimsizlik ya da farklı nedenlerden dolayı çıkan çatışmaların olduğu gözlemlenmiştir. Uygulamanın başlarında öğrenciler arasında kısa süreli tartışmalar gözlemlendiyse de süreç ilerledikçe bu çatışmaların ve tartışmaların oldukça azaldığı görülmüştür. Öğrencilerin grup içinde çıkan tartışmaları büyütmeden, kendi içlerinde çözdükleri gözlemlenmiştir. Bu durumlarda *çatışmaları yapıcı bir biçimde* çözen alt düzeyde iki öğrencinin, orta düzeyde ise bir odak öğrencinin olduğu belirlenmiştir.

Yardımlaşma, destekleme ve motive etme. Birinci grup diğer aşamalarda olduğu gibi bu aşamaya da sorunlarla başlamıştır. Hikâyelerini tamamlayamadan bu aşamaya geçmiş olmalarının, olumsuzlukların devam etmesine neden olduğu söylenebilir. Birinci grupta işbölümü ve yardımlaşmada eksikliklerin olduğu söylenebilir. Araştırmacı bu durumu günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır.

Birinci grup hala toplanıp çalışmaya başlamadı. Bu grupta Esra çok sorumluk sahibi. Yasin ve Berk dersle ilgi olmayan konulara konuşuyorlar. Celal ve Berk'in yerlerini grup içinde değiştirdim. Üçüncü ve dördüncü çalışmalarında epey ilerleme gösterdiler ancak birinci grup hâlâ modellerinin çok başındalar (A.G., 09.03.2015).

Birinci grup maketlerini tamamlayıp fotoğraflama işlemine geçtiklerinde grup üyelerinin karşılaştıkları bir soruna beraber çözüm buldukları ve yardımlaşarak süreci tamamlama eğiliminde oldukları görülmüştür. İlk başlarda görülen iletişim sorunlarını zaman geçtikçe çözdükleri gözlemlenmişti. Araştırmacı bu konuyla ilgili gözlemlerini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Birinci grup üyeleri, modellerini taburenin üzerine koyarak ve siyah kapaklı dolabı fon olarak kullanarak fotoğraflarını çektiler. Celal fotoğrafları yavaş yavaş hareket ettirerek Berk'in fotoğraf çekmesine yardım etti. Berk ve Esra hiç olmadığı kadar iyi bir biçimde anlaşarak sorunsuz bir biçimde modellerin fotoğraflarını çektiler. Öğrencilerin önceki derslerin aksine bu derste daha yapıcı, daha iletişime açık oldukları ve birbirlerine yardım ettiklerini gördüm. Artık tam bir grup olarak çalıştıklarını söyleyebilirim. Grup üyeleri sırayla modellerin fotoğraflarını çektiler. Bu dersin bitiminde ampulün icadı ile ilgili olan animasyonlarının fotoğraflarının hepsinin çekimini tamamladılar (A.G., 10.03.2015).

Bu aşamada ikinci grup üyeleri arasında tam anlamıyla bir yardımlaşmanın hala olmadığı söylenebilir. Grup üyeleri tek bir kişinin üzerine yoğunlaşmışlar. Beren'in her işi üstlendiği görülmüştür. Araştırmacı bu durumu günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

İkinci grup hikâyelerini tamamladıkları için oluşturma aşamasında geçebildiler. Ancak grupta bütün işi Beren tek başına üstlenmiş durumda. Beren modellerini Merve'ye gösterdi ancak, Merve çok da ilgilenmedi modellerle. Merve sürekli bir yakınma içerisinde. Neden öyle oldu, niye bana iş verilmiyor. Ben bu işi istemiyorum gibi. Eylül de grupta ama ilgisiz... İkinci grup çalışıyor ancak biraz daha bağımsız herkes kendi bildiğini yapıyor. Grupta bir iletişim söz konusu değil. (A.G., 03.03.2015)

10.03.2015 tarihli derste ikinci grup modellerini tamamlayıp fotoğraflama işlemine geçtiler. Bu aşamada fotoğraflama işleminin en iyi ve en düzgün biçimde olabilmesi için öğrenciler birbirlerine yardım etmişlerdir. Oluşturma sürecinin başında birbirinden ayrı hareket eden, birbirine destek olmayan öğrenciler artık süreç ilerledikçe bu tavırlarını olumlu yönde değiştirmeye başlamışlardır. Öğrenciler fotoğraflamanın gerçekleşebilmesi için tripotu ayarlamaya çalışmışlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Can :Bence biraz tripotu yukarı kaldıralım. Ama bu kalmıyor ki.
 Merve :Ben bunu biliyorum. Kuzenimin de var böyle. O da kamera çekiyor.
 Tolga :Bende biliyorum. Bak böyle yapalım. Tam aşağıyı görürse daha iyi çıkar fotoğraflar.
 Can :Çok iyi oldu böyle.

Grupta, başlangıçta görülen ilgisizlik halinin gittikçe olumlu yönde ilerleme gösterdiği söylenebilir. Merve, Can ve Tolga'nın birbirlerini destekledikleri görülmüştür. Daha önce birbirlerini dinlemeyen bir grupken şu an daha iyi durumda

oldukları söylenebilir. Üçüncü grupta hikâye oluşturulduktan sonra herkes üzerine düşen görevi yerine getirme gayreti içine girmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Tuğra :Fotokopi işlerini ben yapabilirim. Hikâye , Ece ve Eda'da. Kamera Mehmet'te.
- Eda :Ece sen de animasyonu oluştururken yardım edebilirsin. Teknoloji ile ilgili işlerde sende olsun. Maket mi yapacağız yoksa çizim mi?
- Ece :O zaman hepsini maket yapmalıım.
- Mehmet :Bence bizim animasyonumuz herkesinkinden güzel olacak tabi eğer böyle çalışırsak. (Grup Ses Kaydı, 10.03.2015).

Grup üyeleri arasında iş bölümünün olduğu görülmüştür. Tuğra liderlik rolünü üstlenerek herkesin görevini belirlemiştir. Görevinden şikâyetçi olan veya istemeyen kimsenin olmadığı görülmüştür. Mehmet arkadaşlarını daha da motive ederek sonuca odaklanmıştır.

Dördüncü grubun çalışmasında grup üyeleri arasında tam bir dayanışma ve iletişim söz konusu olduğu gözlemlenmiştir. Grup üyeleri kendilerine verilen görevleri yerine getirirken, işi bitenler tekrar görev verilmesi konusunda istekte bulunmuşlardır. Grup üyeleri arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Irmak :Laboratuvar çizmemiz şart ona göre ayarlayalım kartonu. Peki resmi kim çizer en iyi..
- Aras : Ben çizebilirim. Ama resim kalemi gerek çizmek için..
- Beren : Ben de kesim falan yapabilirim. Cetvelde gerekli düzgün olmalı.
- Arda : Bende tahta cetvel var.
- Irmak : Bakın şöyle yapalım...
- Beren : Bak şuraya nokta koy.
- Irmak : Bunu böyle yapıp kat kat yapıştırmamız gerekiyor.
- Enes : Bana da iş verin ben ne yapacağım?
- Aras : 24 tane pastel boya var bunları iyi kullanalım benim dolabımda kalabilir...
- Enes : Bunu buradan çıkarmaman gerekiyor.
- Aras : Benim işime karışmayın.

Enes :Bunu da kontrol ettim bu da tamam. Sıra buna geldi.

Grup üyeleri arasındaki işbirliği ve iletişimi diğer gruplara göre oldukça iyi durumda olduğu söylenebilir. Araştırmacı bu durumu günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Gruplar bugün ilk kez model yapmaya başladı. Normal olarak gruplarda hem iletişim hem de işbölümü konusunda epey bir sorunla karşılaştım. ...Ancak dördüncü grupta iletişim ve yardımlaşma konusunda bazen sıkıntılar yaşasalar da diğer gruplara göre iyi durumdalar. Bazen Aras kendi grubunun dışında üçüncü grubun yanına giderek onların modelleriyle ilgileniyor. Onlara yardım ediyor. Sadece Arda'nın gruba çok fazla katılmadığını gözlemledim (A.G., 03.03.2015).

İkinci ünite de öğrenciler bu süreçte birbirlerini destekledikleri, motive ettiklerini günlüklerine şöyle yansıtmışlardır:

Ne derler birimiz hepimizdir yani onun gibi bizde birbirimize yardım ederiz (Aras, 20.04.2015)

Maketlerimizi yaparken birbirimize hem fikir verdik hem de yapamadığımız yerlerde yardım ettik. İlk olarak Aras tahtadan bir çerçeve yaptı bende kaplayıp hamurladım (Irmak, 20.04.2015)

Genellikle bu sefer grup baya bir uğraştı ve bundan çok memnunum (Berk, 20.04.2015).

Yardımlaşma yaptık yeni ve daha güzel maketler yaparak daha iyi maketler yaptık. Maketlerimize yeni şeyler ekledik (Tolga, 20.04.2015)

Güzel şeyler yaptık. Ama birkaç yapamadığımız da grupla beraber yaptık (Mehmet, 14.04.2015).

Öğrencilerle Gezegenimiz Dünya ünitesi sonunda yapılan görüşmede öğrenciler, grup olarak çaba gösterdiklerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Eda: Önce Gonca küçük bir çocuk olsun rüya görsün diye bir fikir verdi. Biz de çok güzel bir fikir dedik Gonca'ya. Sonra maketlerimizi yaptık hep beraber. Uzay'ı roketi yaptık Ece süsledi. Posterler yapıştırdık. Irmak oyuncak verdi. Mehmet, Tuğra ve Yiğit fotoğrafları çekti (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Öğrencilerin malzemelerin temini veya modellerin oluşturulmasında birbirlerine yardım ettikleri bu konuda grup olarak çaba gösterdikleri belirlenmiştir. Işık ve ses ünitesinde bazı grupların bireysel çalışarak birbirlerine yardım etmemelerinden dolayı

süreçte geri kaldıkları gözlemlenmiştir. Ancak bu durumu fark eden öğrencilerin ilerleyen süreçte diğer gruplardan geri kalmamak ve animasyonlarını başarılı bir biçimde tamamlamak istemelerinden üniteye birbirlerine *yardım ettikleri, destekledikleri ve motive ettikleri* belirlenmiştir.

Bilgiyi paylaşma ve birleştirme. Birinci grupta anlaşmazlıkla başlayan grup çalışmasında, ilerleyen süreçte her öğrencinin sürece katıldığı, araştırdığı bilgiyi ve bulduğu materyali paylaştığı gözlemlenmiştir. Grup içinde gerçekleşen konuşma şöyledir:

Melek : (araştırıp çıktısını aldığı bilim adamlarını göstererek) Bir bu diğeri de bu.. Bu ikisi de arkadaş biri Edison diğeri de arkadaşı.

Berk : Biz kendimiz de bunları çizebiliriz. Diğerlerini de yapabiliriz.

Yasin : Thomas Edison'u baştan çekmemiz gerekiyor sadece başını sonrada yapıştırılım sonrada konuşturabiliriz.

Esra : Edison biraz daha gerçekçi olsun.

Celal : Thomas Edison'u A4 boyutunda çıkaralım bence. Kütüphaneye gidelim A4 boyutunda fotokopisini büyütelim.

Yasin : Böyle keselim (09.03.2015).

Melek sürecin başında çok istekli değilken ve sürekli yapılanları beğenmeyip eleştirirken belli bir süre sonra o da yapılan bu uygulamaya katılarak, getirdiği materyali grup arkadaşlarıyla paylaştığı gözlemlenmiştir. İkinci üniteye öğrencilerin bu beceriyi işe koşmadıkları belirlenmiştir.

Fikirleri dinleme ve performanslarını eleştirme. Öğrencilerin bu aşamada, sürece yönelik önerilerde bulunmaları, diğer arkadaşlarının yaptıkları öneri ve fikirleri dinleyip sürecin daha başarılı bir biçimde devam etmesi konusunda çaba göstermeleri beklenir. 03.03.2015 tarihli derste, birinci grupta modellerin oluştururken grup üyelerinin bağımsız çalıştığı gözlemlenmiştir. Grup çalışmalarında grubun başarılı bir ürün ortaya koyabilmesi için, grup üyelerinin birbirlerini dinlemesi, motive etmesi ve eleştirirken yapıcı bir biçimde eleştirmesi beklenir. Grup içinde gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Melek : Böyle ev yapalım hamurlardan.
 Berk : Hayır kâğıttan yapalım ya da kartondan ben yapmaya başlıyorum.
 Celal : O kadar büyük ev olmaz.
 Yasin : Bunu kim yaptı bu böyle olmaz ki,
 Berk : Ben yapmadım. Bir şey olmaz ki tekrar yaparız.
 Esra : Diğer grup çok güzel yapmış.
 Celal : Hiçbir şey yapamadık daha.

Öğrencilerin birbirlerine verdikleri fikirleri, dikkate akmadıkları dinlemedikleri görülmüştür. Grup üyelerinin birbirini dinlemediği gibi, yapılan ürünleri eleştirirken yapıcı olmaktan çok uzak oldukları görülmüştür.

Üçüncü grupta Eda, lider durumunda ancak bu durumdan başta Mehmet olmak üzere diğer grup üyeleri bu durumdan rahatsız olmuşlardır. Eda hikâye yazma aşamasında olduğu gibi modelleme aşamasında da her işi kendisinin yapmasını istemiş aynı zamanda kimseyi dinlemeyerek arkadaşlarının tepkisini üzerine çekmiştir. Öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Mehmet : Eda her şeyi bozuyorsun ortaklaşa yapsak ne ala...
 Yiğit : Aklımızdakileri yapsak süper olacak ama yapamıyoruz ki.
 Mehmet :Bizi dinlese ama bizi duyan mı var? Eda öyle iyi olmuş değiştirme artık (Grup Ses Kaydı, 09. 03. 2015).

İkinci ünite de öğrenciler modellerin kullanımı konusunda farklı fikirler vermişlerdir. Diğer öğrenciler ise verilen öneri ve fikirleri dinleyip kendilerince yorumlarda buldukları belirlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen grup içi konuşmaları şöyledir:

- Eda :Geçen kullandığımız deniz fenerini de burada kullanalım mı? Su küreyi anlatılırken.
 Tuğra : Bence kullanmayalım bu farklı bir şey olsun...
 Ece : Bence de kullanmayalım. Çünkü bu ayrı bir konu. Kopya çekmiş gibi oluruz.
 Gonca :Yine anlatalım deniz göl, akarsu su kürede bulunur diye ama bence deniz fenerine gerek yok.
 Tuğra : Bence de gerek yok. Bu sefer öncekinin aynısı olur.

Eda : Tamam kullanmayalım öyleyse. Doğru aslında dediğiniz.

Eda' nın önceki ünite de yaptıkları modelin tekrar kullanılması fikrine yönelik, arkadaşlarının yaptıkları yorumları dinlediği ve gruptaki ortak fikri benimsediği belirlenmiştir. Öğrencilerin Işık ve Ses ünitesinde birbirlerinin düşüncelerini ve önerilerini dikkate almadıkları belirlenmiştir. Ancak öğrenciler Gezeganimiz Dünya ünitesinde dikkatli davranarak ilk ünite de yaptıkları hataları yapmamak ya da zaman kaybetmemek için birbirlerinin *fikirlerini dinleme ve performansları eleştirme* konusunda daha yapıcı oldukları söylenebilir.

İş bölümü yapma. Öğrencilerin her aşamada olduğu gibi bu aşamada da görev paylaşımı yaptıktan sonra bu görevlerini yerine getirmeleri beklenir. Araştırmacı bu süreçte öğrencilerde ve gruplarda gözlemlediklerini günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Gruplar bugün ilk kez model yapmaya başladı. Gruplarda hem iletişim hem de işbölümü konusunda epey bir sorunla karşılaştım. Öğrencilerin daha önce böyle bir çalışma yapmamış olmaları ve de en önemlisi sürekli bireysel çalışmalarından dolayı birbirlerini dinlememeleri dikkatimi çekti. Bu gözlemlerimin yanı sıra ders arası Aras yanıma gelerek grup arkadaşı Arda' nın grup çalışmasına katılmadığını söyledi. Aynı zamanda verdiğim malzemelerin çok güzel olduğunu, onlarda kalıp kalmayacağını da sordu. Sanırım malzemeler onları motive etti (A.G., 03.03.2015).

10.03.2015 tarihli derste modellerini tamamlayan öğrenciler artık her iki animasyon için de fotoğraflama işlemine geçmişlerdir. Ancak birinci grupta hala verilen görevi yerine getirme konusunda bazı grup üyelerinin sorumsuz davrandığı görülmüştür. Birinci grubun bir animasyonuna ait modelleri evine götüreren Melek okula getirmeyi unutmuştur. Öğrenciler arasında geçen grup içi konuşma şöyledir:

Esra :Melek, ışık kirliliği caretaları getirdin değil mi?

Melek :Bugün mü gelecekti. Yok bugün daha diğerini yapacağız.

Berk: :Getirmedin mi? Bittik biz bittik.

Celal :Niye götürdün kü sen onu eve?

Esra :Öğretmenimiz dün dedi ya yarın size fotoğraf makinesi vereceğim. Yaptıklarını hareketlendirip fotoğraflandıracaksınız. Sen duymadın mı yaa?

Grup içi konuşmalardan da anlaşılacağı gibi Melek grup içinde grup çalışma sürecine engel olmuştur. Eve korumak amacıyla götürdüğü modelleri getirmeyi

unuttuğu gibi öğretmenin bir önceki gün yaptığı açıklamayı da dinlememiştir. Bu anlamda verilen görevleri yerine getirmediği görülmektedir. Bu durumu araştırmacı günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Birinci grupta Melek ışık kirliliği ile ilgili yaptıkları modelleri evde unuttuğu için bugün ilk grup çok fazla ilerleme kaydedemedi. Hazır olan modelleri ise Berk yanlışlıkla yapıştırıp sabitlediği için sorun yaşadılar. Berk diğer grupların yaptığını görünce telaşa kapıldı, geri kaldıklarını anladılar ancak, modelleri evde olduğu için fotoğraf çekimini yapamadılar. Ancak tamamladıkları diğer modellerini fotoğrafladılar (A.G., 10.03.2015)

Birinci grupta bulunan öğrencilerle konu bitiminde yapılan görüşmede, aralarındaki iş bölümünün süreçte düzeldiğine yönelik görüşlerini şöyle ifade etmişlerdir:

- Berk :İlk yaptığımız animasyonda aslında fazla bir işbölümü yapmadık. Çünkü Esra her şeyi yapmak istedi. Tüm malzemeleri bazen eve götürmek istedi hatta ama siz izin vermediniz çünkü her şeyi burada yapmamız lazım..Ama ikincisinde hepimiz daha iyi işbölümü yaptık (23.03.2015)
- Celal : Bizim işbölümümüz daha iyi öncekine göre. .Melek artık katılmaya başladı. Eskiden çok cimriydi çok sinir ediyordu insanı ama şimdi çok azıcık sinir ediyor (23.03.2015).

Dördüncü grupta bazı öğrencilerin oluşturma sürecinde üzerine düşen görevi yerine getirmediği gözlemlenmiştir. Animasyonların tamamlanmasından sonra öğrencilerle yapılan görüşmede, Aras bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Aras :Grupta herkes üzerine düşen görevi yerine getirmede. Arda bazen çalışmıyor. Bazı ödevlerini unutuyor. İş bölümünde de ben yazı getirecektim ampuller getirecektim. Diğer grup arkadaşlarım da televizyon yapacaklardı kartondan küp yapacaktı, resimler çekeceklerdi. Bir arkadaşımız Thomas Edison'un resmini getirecekti öyle. Arda dışında herkes görevini yerine getirdi (Görüşme Kaydı, 23.02.2015).

Gezegenimiz Dünya ünitesinde öğrenciler modellerini oluştururken ve fotoğraflandırma yaparken aralarında işbölümü yaptıklarını günlüklerine şöyle yansıtmışlardır:

Maketlerimizi yaparken iş bölümü yaptık. Aras karton falan kesti.. Tahta getirdi. Ben de bantlamada ve hamurlamada bir de ağaç yapmada yardım ettim (Beren, 20.04.2015).

Ben okulu yani sınıfı yaptım. Gonca evi yaptı. Ece okulu süsledi. Mehmet roketi yaptı. Yiğit'te Tuğra'da fotoğrafları çektiler. Biz hareketlendirdik (Eda, 20.04.2015).

Çok güzel modeller yaptık. Bu sefer herkes bir şey yaptı (Yasin, 20.04.2015).

Can fotoğraf çekti. Merve maketleri şekillendirdi. Nazlı ona yardım etti (Tolga, 20.04.2015).

Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmede gruplarda iş bölümünün yapıldığını şöyle ifade etmişlerdir:

Esra :İşbölümü için beni grup başkanı seçtiler. Herkese görev verdik. Bazen toplantı gibi bir şey yapıyoruz. Mesela, birine görev verdiğimizde o tutmuyor, bu sefer ben de kontrol ediyorum. Bazen görevler değişiyor (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Araştırmacı, gruplarda yapılan iş bölümünü ve çalışmalarını günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Bugün gruplar dün tamamladıkları hikâyelerini oluşturmaya başladılar. Her grup gayet sessiz, herkes bir işin ucundan tutmuş çalışıyor. Yasin grup çalışmasına etkin olarak katıldı. Yasin oyun hamurlarıyla çalışırken Esra kesme işlemlerini yaptı. İkinci grupta da çalışmalar gayet hızlıydı. Dördüncü grupta, Beren ve Enes kesme işlemlerini yaparken Arda ve Fatma yapıştırma yaptılar (A.G., 14.04.2015).

Öğrenciler, oluşturma aşamasında her iki ünite de işbirliği ve iletişim becerileri olarak ifade edilen “, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme, iş bölümü yapma” becerilerini kullanmışlardır. Öğrenciler ayrıca ilk ünite de “Bilgiyi paylaşma ve birleştirme becerisi” ile “sınıfta veya grup içinde soru sorma” becerilerini süreçte kullanmışlardır.

Alt düzey odak öğrencilerden, Mehmet, *yardımlaşma destekleme ve motive etme* Berk, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir şekilde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme* Tolga, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma,*

yardımlaşma destekleme ve motive etme, iş bölümü yapma, Yasin iş bölümü yapma becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Irmak, *yardımlaşma destekleme ve motive etme, Eda, Arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme, iş bölümü yapma* ve Beren, *çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, iş bölümü yapma becerilerini* bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *Yardımlaşma destekleme ve motive etme, Esra İş bölümü yapma* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

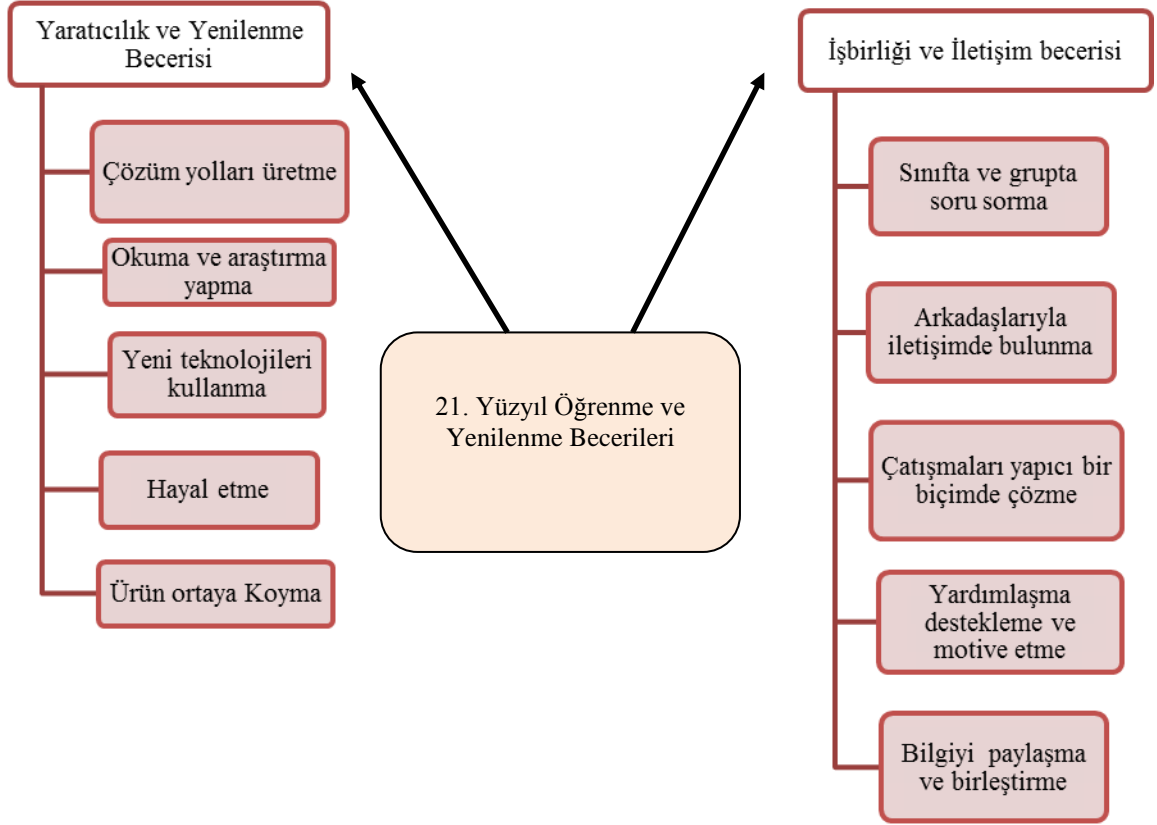
Oluşturma aşamasında öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden “*farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma*” becerilerini kullandıkları ve uygulamanın oluşturma aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Oluşturma aşamasında öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden “*sınıflama-karşılaştırma*” becerisini kullandıkları belirlenmiştir.

Oluşturma aşamasında öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinden “*sınıfta ve grupta soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme, iş bölümü yapma*” becerilerini kullandıkları ve uygulamanın oluşturma aşamasının bu da becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Yeniden Oluşturma Aşaması

Bu aşamada öğrenciler, tamamladıkları fotoğrafları Windows Movie Maker programına aktararak hikâyelerine göre zaman ayarlamasını yapmışlardır. Aynı zamanda fotoğraflarında gördükleri istenmedik görüntülerin giderilmesi, ses veya diğer efektlerin eklenmesi, animasyonların daha iyi olabilmesi için öğretmen ve diğer grup üyelerince değerlendirilmesi bu aşamada gerçekleşmiştir. 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarının (yaratıcılık ve yenilenme becerisi, işbirliği ve iletişim becerisi) hangi alt temalar çerçevesinde gelişme gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada belirlenen alt temalar Şekil 14’te gösterilmiştir.



Şekil 14. Yeniden Oluşturma Aşamasında Belirlenen Alt Temalar

Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisine Etkisine İlişkin Bulgular

Yavaş Geçişli Animasyon (slowmation) oluşturma sürecinin en son basamağı olan yeniden oluşturma aşamasında “Yaratıcılık ve Yenilenme Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği “ Çözüm yolları üretme, Okuma ve araştırma yapma, Yeni teknolojileri kullanma, Hayal etme, Ürün ortaya koyma” alt becerileri tespit edilmiştir.

Çözüm yolları üretme. Öğrencilerin yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinin son aşaması olan yeniden oluşturma aşamasında, fotoğrafların düzenlenmesi, programa akatarılması ve efektlerin eklenmesinde farklı yollar önermeleri ve üretmeleri beklenmektedir. 16.03.2015 tarihli derste, birinci grup fotoğraflarını düzeltme işlemini tamamladıktan sonra fotoğraflarını Windows Movie Maker programına eklemeye

başlamışlardır. Bu aşamada her bir fotoğrafın ne kadar sürede animasyonda yer alacağına karar vermeleri gerekiyordu. Ancak birinci grup animasyonlarına ilişkin çok fazla da fotoğraf çekememişlerdir. Bu süreçte öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Celal : Çok fazla fotoğrafımız yok. 72 taneydi herhalde. Ne yapacağız şimdi.
 Esra : Hikâyemiz de çok uzun. Fotoğraflar hemen biter.
 Melek : Biraz daha çekelim mi?
 Berk : Şey yapalım. Bir tanesini birkaç tane kopyalayalım. Kopyala yapıştır yapalım. O zaman hem fotoğrafımız çoğalır hem de hikâyemize uyar.

Öğrencilerin eksik çekilmiş fotoğraflara yönelik geliştirdikleri fikir, animasyonlarının daha akıcı olmasını sağlamıştır. Bu anlamda tekrar başa dönüp zaman kaybetmektense eksik olan kareleri, var olan fotoğraflarla doldurmak daha mantıklı bir fikir olarak düşünülmüştür. Berk'in geliştirdiği bu fikri, öğrenciler geçmişten günümüze aydınlatma araçları ile ilgili yaptıkları animasyonda kullanmışlardır. Aynı derste öğrenciler animasyonlarını daha güzel yapabilmek için farklı eklentileri ekleyip eklemeyeceklerini sorarken bazı öğrenciler de animasyonları oluşturmak için farklı programlar önermiştir. Bu konuda sınıf içinde öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Aras :Öğretmenim biz bunu slayt gibi yapıp sonra ses ekleyebiliriz slayta.
 Irmak : Nasıl ses ekleyeceksin ki? Slaytta öyle ses ekleme yok ki?
 Aras :Öğretmenim şey eğer sesi tablete eklerseniz o kendi sesi gibi yapabiliyor.
 Irmak :Evet belki öyle olur, ama bilmiyorum, bence bu daha kolay.
 Berk :Fotoğrafları slayt yap deyince kendisi yapıyor slayt programında , ama sesi ben de bilmiyorum nasıl ekleyeceğiz. Bir de orada süre ayarlanmıyor burada yaptığımız gibi.
 Irmak :Evet bir de o var. Yok en iyisi böyle öğretmenim.

Öğrenciler farklı yollardan animasyon oluşturmaya ilişkin görüşlerini sunduktan sonra en iyi programın araştırmacının gösterdiği program olduğu düşüncesinde birleşmişlerdir. Üçüncü grupta bulunan öğrenciler geçmişten günümüze aydınlatma teknolojileri konulu animasyon için yazdıkları hikâyenin, çektikleri fotoğraflara göre uzun olduğunu fark eden öğrenciler bu duruma yönelik çözüm için düşünmeye ve

fikirlerini paylaşmaya başlamışlardır. Bu süreçte grup içinde gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Mehmet :Ne yapacağız şimdi? Olmazsa edisonu kısa tutalım, fotoğraf yok elimizde.
 Eda :Bence fotoğraf ekleyelim.
 Yiğit :Ama nasıl çekeceğiz? Hem zamanımız yok hem de artık çekemeyiz. Herkes bitiriyor baksana.
 Eda :O zaman şey yapsak olur mu ki? Hani araştırırken bulduğumuz resimler var ya onları ekleyelim. Hem onlar gerçekten Edison'un fotoğrafları zaten, fotoğraf çekeğimize hazır var işte.
 Mehmet :Bence güzel olur. Hem orijinal (Grup Ses Kaydı, 16.03.2015).

Öğrencilerin eksik çekilmiş fotoğraflarına yönelik önerdikleri çözüm hem onların bu soruna çözüm bulmalarını sağlamış hem de diğer animasyonlarına vakit ayırmalarına olanak tanımıştır. Dördüncü grup tamamladıkları fotoğraflarda istenmeyen bölümlerin olduğunu, Windows Movie Maker programına fotoğrafları ekleyince fark etmişlerdir. Bunun üzerine grup içerisinde bu süreçte ne yapabileceklerine ilişkin herkes fikrini söylemiştir. Öğrencilerin farklı öneriler geliştirdiği grup içi konuşma şöyledir:

- Irmak : Ama böyle çok kötü duruyor, baksanıza yer gözüküyor.
 Aras : Evet bunu silmemiz lazım.
 Irmak :Ama baksana Aras hepsinde bu var. Başka bir şey yapmamız lazım öğretmene sorsak?
 Arda :Tekrar çeksek...
 Irmak :Tekrar çekemeyiz vakit yok.
 Enes :Hadi Photoshop gibi bir program vardır hani fotoğrafları düzeltiyorlar ya . Vardır böyle silecek bişey..
 Aras :Tabi canım bunu Facebook' taki gibi kenarlarını silip düzeltebiliriz. Ama nasıl yapılacağını burada bilmiyorum. Öğretmene soralım...(Grup Ses Kaydı, 16.03.2015).

Bu aşamada her öğrencinin sorunun çözümüne yönelik fikirlerini açıkladığı gözlemlenmiştir. Öğrenciler araştırmacıya, Aras'ın bahsettiği programı kullanarak fotoğrafların istenmeyen bölümlerini keserek düzeltmek istediklerini söylemişlerdir. Araştırmacı fotoğrafların istenmeyen kısımların nasıl düzeltileceğini grup üyelerine ve

diğer gruplara göstermiştir. Öğrenciler, 23.03.2015 tarihli derste oluşturdukları animasyonları sınıfta sunmuşlardır. Sunulan animasyonların eksikliklerini veya daha iyi neler olması gerektiğine ilişkin öğrenciler, önerilerini sınıfta paylaşarak farklı çözüm yolları geliştirmişlerdir. Birinci grubun animasyonlarını sınıfta sunduktan sonra arkadaşlarının animasyonlarının daha iyi olabilmesi için geliştirdikleri farklı çözüm önerileri şöyledir:

- Tolga : Çok bilgi vermemişler. Bir de malzemeleri daha iyi kullanabilirlerdi.
 Beren : Daha fazla fotoğraf ve renk olabilirdi. Bir de zaten fotoğrafları da az çekmişler. Daha fazla çekmelilerdi.
 Irmak :Grupta çok fazla iş bölümü yapmadıkları için bence ondan kötü odu bence. Daha iyi birlikte çalışsalar, daha iyi olabilirdi.
 Aras : Irmak'ın dediği gibi daha iyi çalışsalar birlikte bundan iyi olacağı kesin..

İkinci grubun ışık kirliliği ve geçmişten günümüze aydınlanma teknolojileri ile ilgili oluşturdukları animasyonlarını sınıfta sunduktan sonra, animasyonların daha iyi olabilmesi için geliştirilen farklı çözüm önerileri şöyledir:

- Berk :Siyah beyaz yaptıklarından çok iyi gözüküyor. Renkli boya kalemleri kullansalar daha canlı olurdu. Bir de fotoğrafları çok az olmuş daha fazla olabilirdi.
 Mehmet :Düz kâğıtta olduğundan çok iyi olmamış renkli kartondan yapsalar daha iyi olurdu.
 Gonca :Hikâyede daha fazla resim fotoğraf olabilirdi. Resim bitti ama daha hikâye devam ediyor. Bir de sesi kısılıp kısılıp gidiyor sesini kaydederken daha dikkatli olmalıydı.
 Irmak :Yapamayınca mesela biz Edalardan yardım alıyoruz. Onlar da bizden ya da başka gruplardan yardım alıyorlar yapmadıklarında. Yardım isteselerdi keşke.
 Eda :O insanları başka bir kâğıda çizip kesebilirlerdi daha iyi görünürdü o zaman.
 Yiğit :Renkli karton kâğıt hiçbir şey kullanmamışlar siyah beyaz insanlar. O da kötü olmuş.
 Aras :Arka planı siyah bile yapsalar daha iyi olurdu bundan. Arka planı beyaz çizdiklerinden renksiz olunca kötü olmuş.

Üçüncü grup animasyonlarını sınıfta sunduktan sonra, arkadaşları animasyonlarını çok beğendiklerini ifade etmişler, daha iyi veya daha farklı nasıl olabileceğine yönelik çözüm önerileri geliştirmemişlerdir. Dördüncü grubun ses kirliliği ve geçmişten günümüze aydınlanma teknolojilerinin gelişimine yönelik oluşturdukları

animasyonların daha iyi ve başarılı olabilmesi için diğer gruplarda bulunan öğrencilerin getirdiği farklı çözüm yolları, önerileri şöyledir:

- Ece : Ses kirliliğinin tanımını yapsalar daha iyi olurdu. Yağmur ses kirliliğini anlatabilirdi.
- Mehmet : Daha fazla ses ekleselerdi daha iyi olurdu.
- Eylül :Çok fazla bilgi vermemişler bence. Yağmur ve Ömer birbirlerine soru sorarak konuyu anlatabilirlerdi.
- Berk :Birkaç tane daha fotoğraf çekip büyütebilirlerdi.
- Ece :Işık hakkında daha fazla bilgi olabilirdi.
- Berk :Burada bence tek ışık kaynakları anlatılmış, doğal ışık kaynakları da koymalıydılar bence.
- Eda :Berk'ın dediği ışık kaynakları çok anlatılmamış doğal yapay diye anlatılabilirdi. Tiyatrodaki çocuklar parmak kaldırıp soru sorabilirlerdi.
- Gonca :Ay'dan bahsetmişler. Ay resimleri olabilirdi.
- Eylül :Ya da daha farklı komik yollarla da anlatabilirlerdi.
- Nazlı :Yapay ışık kaynakları dediler ya onlara örnek verip gösterebilirlerdi.

Öğrencilerin oluşturdukları animasyonların daha başarılı ve iyi olabilmesi için, birbirlerinin animasyonlarında eksik gördükleri yerleri söyledikleri ve bunun giderilebilmesi için neler yapılması gerektiğine ilişkin farklı çözüm önerileri geliştirdikleri görülmüştür.

Gezegemimiz Dünya ünitesinin 21.04.2015 tarihli dersinde, birinci grup fotoğraflarını düzeltme işlemini tamamladıktan sonra fotoğraflarını Windows Movie Maker programına eklemeye başlamışlardır. Bu aşamada her bir fotoğrafın ne kadar sürede animasyonda yer alacağına karar vermeleri gerekiyordu. Birinci grup fotoğraflarını yanlışlıkla silmelerine rağmen, yeniden oluşturma aşamasında bu eksikliklerini tamamlamışlardır. Bu süreçte öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Berk : Çok bilgi olsun da fotoğraflarımızı çekelim önce. Bu kadar da yeter.
- Celal : Önceki gibi kopyala yapıştır yapacağımıza ard arda çekelim. Orijinal olsun.
- Melek : Farketmez ki bence.
- Esra : Bence de çok çekelim zaten az kaldı. Aynı anda birkaç tane çekelim. Bu kadar da yeter bence (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrencilerin daha önceki ünite de fotoğrafları çoğaltmak için başvurdukları yöntem yerine modelleri çok fazla hareket ettirmeden birden fazla fotoğraf çekmişlerdir. Bu süreçte eksik olan fotoğraflarını tamamlayıp bilgisayara yükleme işlemine geçmişlerdir. Öğrencilerin fotoğraflarını bu yöntemle de olsa, çoğaltmaları animasyonun akışını sağlayacak ve anlatmak istediklerini yeteri kadar fotoğraflarla anlatma fırsatı sağlamıştır. Öğrenciler bu durumu günlüklerine şu şekilde yansıtmışlardır:

Fotoğrafları çekince eksik çektiğimizi gördük. Bilgisayara aktarmadan biraz daha çektik peşpeşe, kopyalamak istemedik. Biraz uğraştık ama güzel oldu (Esra, 21.04.2015).

Çok fazla fotoğraf çektik. Çok olunca hikâyemiz ancak yetti (Berk, 21.04.2015).

İkinci grupta bulunan öğrenciler hikâyelerini tek hikâye biçiminde birleştirerek yazmışlardı. Daha sonra öğrenciler fotoğrafları arka arkaya programa yükleyerek süre ayarlamasının sesini eklemişlerdir. Bilgisayara fotoğrafları aktardıktan sonra iki hikâyenin peşpeşe animasyonda olmasının daha güzel olduğuna karar veren grup üyeleri, daha önceki üniteden farklı olarak tek animasyonda hikâyelerini birleştirmişlerdir. Her iki konuyu farklı öğrenciler seslendirerek konuları bu şekilde ayırmayı düşünmüşlerdir. Grup üyeleri arasındaki geçen konuşmalar şöyledir:

Eylül :Böyle arka arka olunca konu karışmaz değil mi?

Merve :İlk önce sen anlatırsın işte neyse okursun. Sonra ben erozyonu okurum. Böyle arka arkaya kesmeden.

Tolga :Öyle olur bence.

Eylül :Zaten diyoruz ya erozyonla ilgili diyoruz ya ödevi var filan diye. O arada sen alırsın başlarsın işte.

Öğrencilerin animasyonlarını farklılaştırmak ve bir bütün içinde vermek istemelerinden dolayı iki konuyu farklı öğrenciler seslendirmiştir. Eylül bu görev paylaşımını yapılan görüşmede şöyle yansıtmıştır:

Eylül: Bugün fotoğrafları bilgisayara atınca seslendirme sorunu çıktı. Hikâyelerimizi birleştirdince iki konu değil de tek gibi gözüküyordu. Ondan biz de ayrı ayrı seslendirdik. Ayrı ayrı değil aslında ben bitirdim sonra ara vermeden Merve devam etti. Güzel oldu. Fotoğraflarımız hikâyeye tam uydu sanki. Güzel oldu (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Üçüncü grupta bulunan öğrenciler oluşturma aşamasında yazdıkları hikâyelere göre çektikleri fotoğrafların yeterli olmadığını görmüşlerdir. Bu süreçte öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Mehmet :Çok fazla fotoğrafımız yine yok 56 tane; dünyanın katmanlarında, 124 tanede erozyonla ilgili herhalde.
- Eda :Erozyon iyi de katmanlarla ilgili isterseniz biraz daha çekelim.
- Mehmet :Ama her şeyi de çektik. Baksana her katmanı çektik, fazlasıyla.
- Ece :Ama Mehmet bizim hikâyemiz çok. O yüzden her katmanın en az dört beş fotoğraf eklese iyi olacak. Yoksa fotoğraf bitecek hikâye hâlâ devam edecek. O da olmaz.
- Eda :Şey yapalım. Her katmanın fotoğrafını kopyalayıp çoğaltalım. Ama erozyonu daha çekmemiz lazım. O öyle olmaz. Eksik yerleri var.
- Mehmet :Tamam ben eksik yerleri çekerim sen söyle Eda. Kopyalamayı da yaparız şimdi (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrencilerin eksik çekilmiş fotoğraflara yönelik geliştirdikleri fikir, animasyonlarının daha akıcı olmasını sağlamıştır. Bu anlamda tekrar başa dönüp zaman kaybetmektense eksik olan fotoğrafları çoğaltmışlar, çok gerekli gördükleri erozyonla ilgili fotoğraflarını da çekmişlerdir. Daha sonra seslendirme konusunda da grup üyeleri her karakteri farklı öğrencinin seslendirmesine karar vermişlerdir. Böyle yaparlarsa anlatımlarının daha gerçekçi ve güzel olacağını düşünmüşlerdir. Seslendirme konusu ile ilgili öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Mehmet :Kim anlatacak hikâyeyi?
- Ece :Benim sesim çok ince bebek gibi çıkıyor.
- Eda :Bence herkes okuyabilir. Mesela havaküre birisi olsun. Röportajı biri yapsın. Beş katman var. Hepimiz okuruz.
- Yiğit :İyi olur.
- Ece :Ben okumasam.
- Eda :Bir şey olmaz. Ne olacak ki bizim de öyle tuhaf çıkıyor sesimiz.
- Yiğit :Hemen yapalım o zaman nasıl olacak bakalım.

Her katmanı ve sonrasında erozyon için de her karakteri farklı bir öğrencinin seslendirmesi ile öğrenciler farklı bir yol tercih etmişlerdir. Böylelikle, seslendirmede tüm öğrenciler aktif olarak sürece katılarak görev paylaşımında bulunmuşlardır.

Dördüncü grupta bulunan öğrenciler oluşturma aşamasında fotoğraflarını tamamladıkları için sadece bu aşamada birleştirme ve ses ekleme işlemlerini gerçekleştirmişlerdir. Ses ekleme işleminde üçüncü grubun yaptığı gibi herkes bu süreçte görev almıştır. Erozyona ilişkin belirlenen karakterleri farklı öğrenciler seslendirirken, katmanlarla ilgili belli karakterler olmasa da hikâye parçalanarak farklı öğrencilerin seslendirmesi sağlanmıştır. Bu süreçte öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Irmak :Öncekinde hikâye çok karışmıştı. Yağmur ve Ömer'in konuşması karışmıştı hatırlıyor musunuz?
- Aras :Evet ya. Aynı şey gibi olsun. İşte tiyatro sahnesinde konuşuyorlar tabi burada sınıfta tahtada. Ömer'i biri konuşsun, Yağmur'u biri. O zaman daha iyi olmaz mı? Karışmaz.
- Irmak :Yağmur'u ben konuşurum.
- Enes :Ömer'i de ben anlatırım
- Aras :İsterseniz ben de anlatabilirim (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Bu sürecin önceki seslendirmelerine göre daha güzel olduğunu, hikâyelerini daha etkili bir biçimde anlatabildiklerini öğrenciler günlüklerine şu şekilde yansıtmışlardır:

Bugün artık animasyonumuzu bitirdik. Ben Ömer oldum. Her şeyi ben okudum. Irmak da Yağmur oldu. Böyle daha güzel oldu hikâyemiz. Sonra bilgisayarda birleştirdik. Her fotoğrafı 0.5 saniye yaptık (Enes, 21.04.2015).

Bugün seslendirme çok eğlenceliydi. Herkesin sesi oldu animasyonda nerdeyse. Öncekine sadece Irmak anlatmıştı. Bu çok iyi oldu böyle. Sonra fotoğrafları sesi birleştirdik. Fotoğraflarla da bayağı uğraştık. Kırtık kestik. Ama güzel oldu (Aras, 21.04.2015).

Öğrenciler bu süreçte fotoğraflarda istenmeyen kısımlarını düzelterek bilgisayara aktarmışlardır. Bu sürece ilişkin yapılan görüşmede Beren, düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

- Beren :Fotoğrafını birleştirmeye başladığımızda kötü şeyleri kaldırdık kestik fotoğrafları. Bazı gruplar da kesti ama biz çok uğraştık. Çünkü kenarlardan çok taşmıştı. Aras çekerken zemin gözüküyordu, onu mutlaka kesmek lazımdı. O kesme işi ve çok

uğraştırdı. Irmak'ın çektiği fotoğraflar çok iyi değildi, ama Arasınkiler çok kötüydü. Kesince resimler büyüdü (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Dördüncü grupta bulunan öğrenciler animasyonlarının farklı olması için çeşitli malzemeler kullandıklarını ve ses efektleri ve bilgisayardan görseller eklediklerini belirtmişlerdir. Konu bitiminde yapılan görüşmede öğrenciler bu duruma ilişkin şunları ifade etmişlerdir:

- Aras :Erozyon animasyonumuzda altının yüksekte olması toprakların azalması kayması çok güzel olmuştu. Belki daha iyi şeyler yapabilirdik. Ama bence güzel oldu bizim animasyonumuz. İlk maketi, yaparken çok zorlamıştık, çünkü daha hiç bilmiyorduk. O yüzden burada daha iyi daha farklı şeyler koydu, daha farklı şeyler gösterebildik; seslerimize yıldırım sesi ekledik mesela farklı şeyler yaptık.
- Irmak : Yıldırım sesi ekledik ama şey yoktu böyle yıldırım resmi. Onu da Aras bilgisayardan ekledi. O zaman tam oldu işte.

Öğrenciler, 27.04.2015 tarihli derste oluşturdukları animasyonları sınıfta sunmuşlardır. Sunulan animasyonların eksikliklerine veya daha iyi neler olması gerektiğine ilişkin öğrenciler, önerilerini sınıfta paylaşarak farklı çözüm yolları geliştirmişlerdir. Birinci grubun Gezeganimiz Dünya ünitesi ile ilgili animasyonlarının sınıfta sunulmasından sonra, öğrencilerin ve sınıf öğretmeninin animasyonların daha iyi olabilmesi için geliştirdikleri farklı çözüm önerileri şöyledir:

- Aras :Orada öğrenciler kitaplarını çıkarıyorlar ya orada tıkanmış resimler, sanki daha çok resim olsa daha iyi olurdu.
- Gonca :Öğretmenim nasıl desem çok fazla bilgi yok, daha fazla bilgi koysalardı daha iyi olabilirdi.
- Irmak :Hem fotoğraf kısmı hem de hikâye kısmı az. Fotoğraf az olunca bilgi de az oluyor.
- Nazlı :Hem fotoğraf hem bilgi az hem de çok aynı hızda gitmemiş fotoğrafla hikâye onu düzeltselerdi daha iyi olurdu.
- Beren :Öğretmenim siz demiştiniz ya 100' ün altında fotoğraf olmasın diye he o yüzden kötü hem de hikâye çok kısa olmuş, daha uzun yazabilirlerdi.
- Öğrt: :Araştırdıkları bilgileri animasyonlarına aktarabilmişler. Materyalleri iyi kullanmışlar. Daha fazla renk olabilirdi.

Üçüncü grup animasyonlarını sınıfta sunduktan sonra, arkadaşları animasyonlarını çok beğendiklerini ifade etmişlerdir. Berk ve Irmak'ın animasyonlara ilişkin geliştirdikleri önerileri şöyledir:

- Berk : Konuşmalar biraz karışmış ayrı ayrı okuyunca, güzel olmuş ama karışmış gibime geldi. Havaküre ile nasıl röportaj yapıyorlar nasıl konuşuyor komik olmuş bence.
- Irmak : Tamam öyle olabilir komik falan ama iyi bilgiler çok, bilgi vermişler.

Genel anlamda öğrencilerin fotoğrafların düzenlenmesi, birleştirilmesi ve değerlendirilmesi sürecinde, animasyonların nasıl daha iyi olabileceğine ilişkin farklı çözüm önerileri geliştirdikleri belirlenmiştir. Işık ve Ses ünitesinde hikâyelerin uzunluğuna göre fotoğrafların sayısını artırmada, fotoğraflar üzerinde yapılan düzeltmelerde ve sınıfta sunulan animasyonların daha iyi olabilmesi için geliştirdikleri önerilerde öğrencilerin bu beceriyi işe koştukları belirlenmiştir. Gezeganimiz Dünya ünitesinde ise öğrenciler çözüm yolları üretme becerilerini, fotoğrafların istenmeyen kısımlarının düzeltilmesi, şekillerin eklenmesi, farklı programlarla animasyonların oluşturulması, iki hikâyeyi tek bir hikâyeye dönüştürülmesi veya hikâyelerin seslendirilmesi konusunda farklı bir yol uygulayarak kullanmışlardır. Süreçte her düzeyde birer öğrenci dışında, diğer altı öğrencinin farklı çözüm yolları önerdikleri grup içi konuşmalardan ve sınıftaki gözlemlerden anlaşılmaktadır.

Okuma ve araştırma yapma. Öğrenciler yeniden oluşturma aşamasının 17.03.2015 tarihli dersine gelmeden önce windows movie maker'ın kullanımına ilişkin araştırma yaptıklarını ve nasıl kullanacaklarını okuduklarını ifade etmişlerdir. Sınıf içinde gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Aras : Öğretmenim sizin anlattığınız hani şey vardı ya movie maker onu ben babama sordum. O da bana gösterdi.
- Eda : Ben internette baktım orada da video ile anlatıyordu nasıl olacağı. Ama orada film yapma programı diye yazmışlar.
- Aras : Zaten film ama kısa animasyon oluyor bizimki değil mi öğretmenim?
- A : Evet bizimki yaptığımızı eğitsel film gibi düşünebilirsiniz. Ama karakterlerimizi kendimiz yaptığımız ve yavaş hareket ettiği için yavaş geçişli animasyon olarak geçiyor.
- Beren : Öğretmenim bize gösterdiğiniz animasyonları internette buldum. Orada daha çok animasyon vardı. Çok güzel şeyler vardı. Biz de ekleyebilir miyiz?

A :Evet istediğiniz şeyleri ekleyebilirsiniz. Daha önce size göstermişim ilk ders. Ama yine bugün de yardımcı olabilirim takıldığınız yerlerde.

Öğrencilerin, fotoğrafları aktaracakları programa ilişkin araştırma yaptıkları, aynı zamanda animasyonlarının daha güzel olabilmesi için eklemelere dikkat ettikleri gözlemlenmiştir. Üçüncü grupta bulunan öğrenciler, ışık ve ses konusuna başlamadan önceki derste anlattığım movie maker programını grup olarak araştırıp, farklı yönlerini bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konuya ilişkin konuşmaları şöyledir:

Eda :Öğretmenim bu fotoğrafları buraya ekledikten sonra zamanlayıcıdan bir de başka bir yer daha bulduk.

Mehmet :Evet öğretmenim bu şey var ya fotoğrafların bulunduğu yer var ya oradan üzerine gelip kısaltıp uzatabiliyoruz süreyi.

A :Çok iyi. Nasıl daha kolay yapabiliyorsanız öyle yapabilirsiniz.

Öğrencilerin araştırarak, deneyip yanılarak kendilerine daha kolay bir yol buldukları görülmektedir. Grupta Mehmet'in sürece giderek daha fazla katıldığı görülmektedir. İlk derslerde merak ettiği konuları sormaya ya da araştırmaya eğilimi olmayan öğrencinin grup çalışmalarında artık söz alıp konuştuğu görülmektedir. Işık ve Ses ünitesinde, bazı gruplar en son aşamada araştırmacının yardımıyla resimler ekleyerek animasyonlarını renklendirerek zenginleştirmişlerdi. Bu konuyu merak eden bazı öğrencilerin Gezegenimiz Dünya ünitesinde de animasyonlarına değişik görselleri ya da efektleri ekleme konusunda araştırma yaptıkları gözlemlenmiştir. Öğrenciler ve araştırmacı arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

Aras : Öğretmenin hani geçen yaptığımızda sonradan resimler eklemiştik ya Edison, üç tane çocuk falan siz yardım etmişsiniz. Burada da eklemek olur mu?

A :Olur tabi. Neden olmasın ilgili resim ya da herhangi bir şey ekleyebilirsiniz.

Aras : Mesela biz de yağmur yağacak, yıldırım falan düşünüyoruz. Onun sesini eklemek.

A : Olur tabi.

Mehmet : Öğretmenim ben o değişik sesleri nasıl bulacağımızı araştırdım, sordum babama.

A : Nasıl olacakmış?

Mehmet : Şey mesela yıldırım sesi ya da işte başka sesler yağmur sesi internette varmış. İnternette indirip animasyona ekleyebilirmişiz.

A : Evet daha önce kısaca bahsetmişim bu konudan ama sen babana da sormuşsun.

Mehmet : İnternette nerede olduğunu araştırdım, hatta evdeki bilgisayarıma indirdim.

A : Çok güzel
 Aras : Ben de buldum birçok ses ama indirmedim. Onları eklese çok güzel olur (V 21. 04. 2015).

Öğrencilerin animasyonlarını renklendirmek, farklılaştırmak ve zenginleştirmek için bu aşamada yapılması gerekenleri araştırmadıkları belirlenmiştir. Aras'ın konu ile ilgili günlüğüne yansıttıkları şöyledir:

Bugün çizdiğimiz yıldırma okuldaki bilgisayara indirdiğimiz yıldırım sesini ekledik. Bizim çalışma çok farklı güzel oldu. En son süreyi ayarladık ve animasyonumuz bitti (Aras, 21.04.2015).

Dördüncü grupta öğrenciler, erozyon oluşumunu anlatırken çok fazla yağmurdan ve yıldırımdan bahsederken yıldırım resminin olmadığını fark ederler. Bu konuda daha önce araştıran öğrenciler konuşmada yıldırım resmini, fotoğrafların üzerine nasıl çizebileceklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Irmak : İyi de şimdi hikâyede yıldırım diyor ama yıldırım yok.
 Fatma : Evet ya. Ben kâğıttan ya da kalemle mi çizsek acaba?
 Aras : Şöyle yapalım bence. İlk önce bir fotoğrafı açsana.
 Irmak : Tamam.
 Aras : Ama office ile açacaksın.
 Irmak : Tamam.
 Aras : Şimdi burada işaretli resimler var oradan ekleniyordu. Geçen internette öyle yapabilirsiniz diyordu, ama dur bir dakika ben yapayım.
 Irmak : Al, ben hiç bir şey anlamadım zaten.
 Aras : Ya öğretmen de dedi ya buradan ekleyebilirsiniz diye. Fotoğrafın üzerine de eklenir bence. Tamam işte bak oldu.
 Enes : Evet ya. Ne kadar kolay oldu (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrenciler farklı bir uygulama ile fotoğraflarının üzerine şekil eklemişlerdir. İlk derste araştırmacının yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinde bahsettiği bu uygulamaya yönelik Aras'ın araştırma yaptığı ve daha sonra da uyguladığı ve arkadaşlarına açıkladığı görülmüştür. Öğrenciler bu aşamada okuma ve araştırma yaptıklarını görüşmelerde şöyle ifade etmişlerdir:

Irmak: Animasyonumuza önce yıldırım çizdik. Sonra da ses efekti ekledik. Aslında başta ben çok istemiyordum. Ama gerçekten çok güzel oldu. Aynı önce internette araştırdığımda çıkan fen animasyonları gibi çok gerçekçi oldu.

Eda: Derste Mehmet'in dediği sesleri ekleyemedik. Bizim hikâyemizde ses eklenecek bir hikâye değildi. Aslında ben de merak etmişim biraz da internette araştırmışım, sesleri nereden bulurum diye. Ama maalesef sesli bir şeyimiz yoktu, ekleyemedik (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Işık ve Ses ünitesinde öğrenciler animasyon hazırlama programlarına ilişkin okuma ve araştırma yapmışlardır. Gezegenimiz Dünya ünitesinde ise animasyon hazırlama programını öğrenen öğrencilerin, animasyonlarını zenginleştirmek için farklı görselleri ekleme veya ses efektlerine ilişkin araştırma yaptıkları belirlenmiştir. Üst ve alt düzeyde bir öğrencinin, orta düzeyde ise tüm öğrencilerin bu konulara ilişkin *okuma ve araştırma* yaptıkları belirlenmiştir.

Yeni teknolojileri kullanma. Yeniden oluşturma sürecinde, fotoğrafların bilgisayara aktarılmasında, düzenlenmesinde, birleştirilmesinde ve animasyon programının kullanılması sürecinde, öğrencilerin konu ile ilgili yeni teknolojileri kullanabilmeleri beklenmektedir 10.03.2015 tarihli derste, dördüncü grupta bulunan Aras, fotoğrafları fotoğraf makinesinden bilgisayara ekleme işine evde de devam etmek istediğini söyledi. Animasyon oluşturma işine devam etmek için fotoğrafları ona e posta olarak atmamı söyleyerek aslında, fotoğraf aktarım işine farklı bir yaklaşımla çözüm getirmiştir. Bu süreçte öğrenciler arasında geçen konuşma şöyledir:

- Aras :Öğretmenim fotoğraf makinesindeki fotoğrafları zipleyip mail atar mısınız?
Tabletimde ben yapabilirim.
- A. :Flaşla alabilirsen al istersen.
- Aras :Flash girişi yok.
- Mehmet :Nasıl zipleyip ya?
- Aras :Yani dosyayı küçültüyor o zaman kolay oluyor yollaması.

Konuşmalardan Aras'ın teknolojiye ilgisinin yüksek olduğu görülmektedir. Dersin en başında bu uygulamayı da büyük bir istekle ve heyecanla karşılamıştı. Yaptığı açıklama ile de teknoloji bilgisini ortaya koymuştur. Araştırmacı animasyonlar tamamlandıktan sonra Aras'a fotoğrafları verdi. Aras fotoğrafları farklı bir programla normal bir slayt gösterisi haline getirerek arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Aras'ın hem

teknolojiye hem de teknolojinin Fen Bilimleri dersindeki kullanımına bir örnek oluşturan yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasına ilgisinin çok iyi olduğu söylenebilir. Araştırmacı bu durumu günlüğüne şu şekilde yansıtmıştır:

Aras teknolojide diğer arkadaşlarına göre oldukça iyi. Ders çıkışında bugün çektikleri fotoğrafları ona mail atmamı istedi. Evde kendi bilgisayarında da işleme devam etmek istediğini söyledi. Ben de ancak gruptaki çalışmalarını bittikten sonra önümüzdeki hafta bunu yapabileceğimi söyledim (AG., 10.03.2015).

Öğrenciler daha önce karşılaşmadıkları bir uygulamanın içinde teknolojiyi nasıl kullanacaklarına yönelik bilgi sahibi olmaya ve onu kullanmaya da başlamışlardır. Öğrenciler çekimler sırasında zemin için kullandıkları farklı malzemelerin fotoğrafta ya da animasyonda görülmesini engellemek için yine teknoloji kullanmışlardır. Bu süreçte araştırmacı onlara rehber olmuş ve ilk uygulamayı beraber yaptıktan sonra öğrenciler tek başlarına devam etmişlerdir. Grup içi öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma aşağıdaki gibidir:

- Celal :Öğretmenim biz fotoğraf çekerken altına gazete koymuştuk O da çok kötü çıkmış, sonradan fark ettik öyle olduğunu, ne yapacağız, şimdi tekrar mı çekmemiz gerekiyor?
- A. :Evet gazetede ki nerdeyse bütün yazılar çıkmış. Ama biz o kısımları resim programı ile keseriz olur mu?
- Esra :Tamam öğretmenim şimdi fotoğrafları eklerken o düzeltmeleri yaparız, siz gösterirsiniz?
- Berk :Ben yapabilirim. Zaten bunu facebook'ta da yapıyorum ben, kolay bir şey
- Esra :Evet kolaymış. Çok güzel oldu böyle...(V. 16.03.2015).

Öğrenciler çekimlerini tamamladıkları fotoğrafları tek tek elden geçirerek fotoğraflara son hallerini verdiler. Daha sonra elde ettikleri fotoğraf klasörünü Windows Movie Maker' a eklediler. Işık ve Ses ünitesinde, fotoğrafların istenmeyen kısımlarını ne yapacakları konusunda öğrenciler fazla bilgi sahibi olmadıklarından, grupların bazıları fotoğrafları o şekilde animasyonlarına koymak zorunda kaldılar. Süreçte bu uygulamayı öğrenen bütün gruplar fotoğraflarını nasıl düzelteceklerini öğrenmişlerdir. Hatta bazı öğrenciler Gezenimiz Dünya ünitesinde, farklı uygulamaları da fotoğraflarının üzerinde uygulayabilmişlerdir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Berk : Fotoğraflarım iyi gibi ama yine de bakalım istenmeyen şeyler olabilir. Öncekinde Melek bütün gazete şeyleri çıkmıştı.
- Melek : O zaman vaktimiz yoktu bir de bu kadar kolay olacağını bilsem yapardım herhalde.
- Esra : Tamam neyse ben yapayım mı kırpmaları?
- Berk : Ben yaparım. Sen hikâyenin sesini kaydet Melek'le.
- Esra : Tamam sessiz bir yerde biz Melekle sesimizi ekleyelim.
- Celal : Ben de geleyim mi?
- Esra : Sen Berk' e yardım et. Zaten başka iş yok (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015.

Öğrencilerin ikinci ünite de fotoğraflarda istenmeyen yerleri düzeltme ve hikâyelerini kaydetme işlemini kolaylıkla gerçekleştirebildikleri grup içi konuşmalardan anlaşılmaktadır. Süreçte öğrencilerin bu işlemi öğrenerek kendilerini geliştirdikleri söylenebilir. Okuma ve araştırma yapan öğrencilerin teknoloji ile ilgili oldukları, *yeni teknolojileri kullanma becerilerini* işe koştukları belirlenmiştir. Üst düzeyde iki ve alt düzeyde bir öğrencinin bu konuda istekli olduğu ve bu beceriyi işe koştukları grup içi konuşmalarından anlaşılmaktadır.

Hayal etme. Öğrenciler fotoğraflarını birleştirirken, hikâyelerini daha önce seslendirdikleri için onun süresini dikkate alarak fotoğraflarının herbirinin ne kadar sürede animasyonda olacağını belirlemeye çalışmışlardır. Bu süreçte birinci grupta bulunan öğrencilerin geçmişten günümüze aydınlatma teknolojileri ile ilgili yaptıkları animasyonun fotoğraflarının sürelerini belirlerken gerçekleştirdikleri konuşma şöyledir:

- Melek : 0.1 saniye çok küçük değil mi 1 saniye olsun bari?
- Berk : Evet 0.1 saniye yaparsak jet gibi geçer.
- Esra : Hikâyemizi düşünürsek eğer 1 saniye bile az 2 saniye her fotoğraf olabilir.
- Celal : Bence 1 iyi gibi. Deneyelim olmazsa 2 yaparız.

Öğrencilerin gerçekleşecek duruma yönelik sonucu kafalarında canlandırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin kullandıkları ifadelerden bu sonuca ulaşılabilir. Aynı duruma yönelik üçüncü grupta da benzer konuşmalar gerçekleşmiştir:

- Yiğit :Şimdi bizim Edison'nun laboratuvarı hemen çıkıyor fotoğraflarda baksanıza hemen laboratuvar geliyor.
- Eda :Evet bizim başlara Edison'un maketini ekleyip hani kendini anlatıyor ya. Orada daha fazla fotoğraf olması gerekiyor.
- Ece :Evet ya . Biz onu niye çok çekmemişiz?

Yiğit :Değil mi yoksa hemen laboratuvar geliyor.

Öğrenciler yazdıkları hikâyeyi aşama aşama bölerek planlama yapsalar da fotoğraf çekiminde eksik çektiklerinden bu durumu ancak fotoğrafları programa aktarınca fark etmişlerdir. Bu durumu hikâyeyi eklemekten kafalarında canlandıran öğrenciler fotoğrafların hikâyeye eksik geleceğini gözlerinde canlandırdıklarından dolayı bu sorunu grup içinde ifade etmişlerdir. Bu durumu ilk fark eden Yiğit olmuştur. Daha sonra Eda ve Ece duruma yönelik farkındalıklarını dile getirmişlerdir.

Gezegelimiz Dünya ünitesinde gruplar hikâyelerini seslendirirken, çektikleri fotoğrafları veya sayısını düşünerek yavaş ya da hızlı okudukları görülmüştür. Birinci grupta hikâyelerini seslendiren Melek ve Esra arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Melek : Şimdi bizim hikâyemiz uzun ya. Erozyonda değil de katmanlarda çok uzun onu bence sen hızlı hızlı oku.
- Esra : Tamam zaten yavaş okursam 500 fotoğrafta yetmez.
- Melek : Tamam işte katmanlarda 180 ya da 179 tam emin değilim fotoğraf var. Ona göre.
- Esra : Yani ortalama iki dakikada falan bitirmem lazım. Diğeri ne kadar hatırlıyor musun?
- Melek : O da 100-110 arası. Ama onun hikâyesi diğeri göre bayağı az gibi bence öyle değil mi?
- Esra : Tamam ona göre süreyi ayarlayalım işte (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrencilerin yazdıkları hikâyeyi ve çektikleri fotoğraf sayısını düşünerek, hayal ederek okuma hızlarını ayarladıkları görülmüştür. Üçüncü grupta bulunan öğrencilerde seslerini kaydederken benzer durumlar yaşamışlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Eda : Ece sen yavaş okuyorsun. Eğer böyle okursan çok uzayacak.
- Ece : Ama ben dedim sana. Birde böyle değişmeli okuyoruz ya o da zaman alıyor, zaman kaybettiriyor bize.
- Gonca : Herkes konuşacağı yeri ezberlesin bence. O zaman hızlı olur.
- Eda : Hepsini nasıl aklımızda tutalım.
- Gonca : O zaman herkes kendi yerini 10 defa okusun (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrenciler Işık ve Ses ünitesinde yaşadıkları sorunları tecrübe ettiklerinden aynı sorunla karşılaşmamak için hikâyelerinin fotoğraflarla uyumlu gitmesi için böyle bir

çözüm yoluna başvurmuşlardır. Öğrenciler fotoğraflarını ve sayısını göz önünde bulundurarak hayal ederek böyle bir çözüm yolunu tercih ettikleri söylenebilir. Diğer gruplarda bulunan öğrenciler ise hikâyelerini göz önünde bulundurarak, hayal ederek gruplar fotoğrafların geçiş sürelerini ona göre ayarlamışlardır. Grup içinde gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Eylül : Şimdi bizim hikâyemiz yani ikisinin toplamı ne kadar sürdü. Bakayım bir de ona göre ayarlamamız lazım.
- Tolga : Evet yoksa fotoğraf biter hikâye devam geçen birisinin öyle olmuştu da sonradan düzelttiler ya. Hatta bizimki de son anda bitti.
- Eylül : Şimdi toplam üç dakika 17 saniye ona göre düşünün artık. Ayarlamamızı ona göre yapalım.
- Tolga : Tamam ona göre yapacağız ama biz bir şeyi anlatırken fotoğraf başka şeyde olmasın onu da düşünelim.

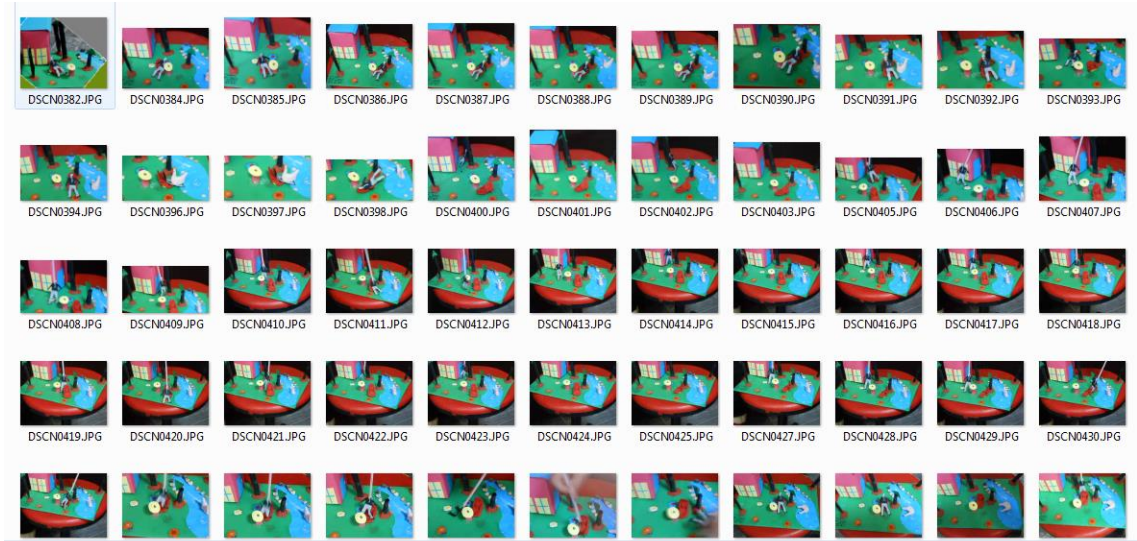
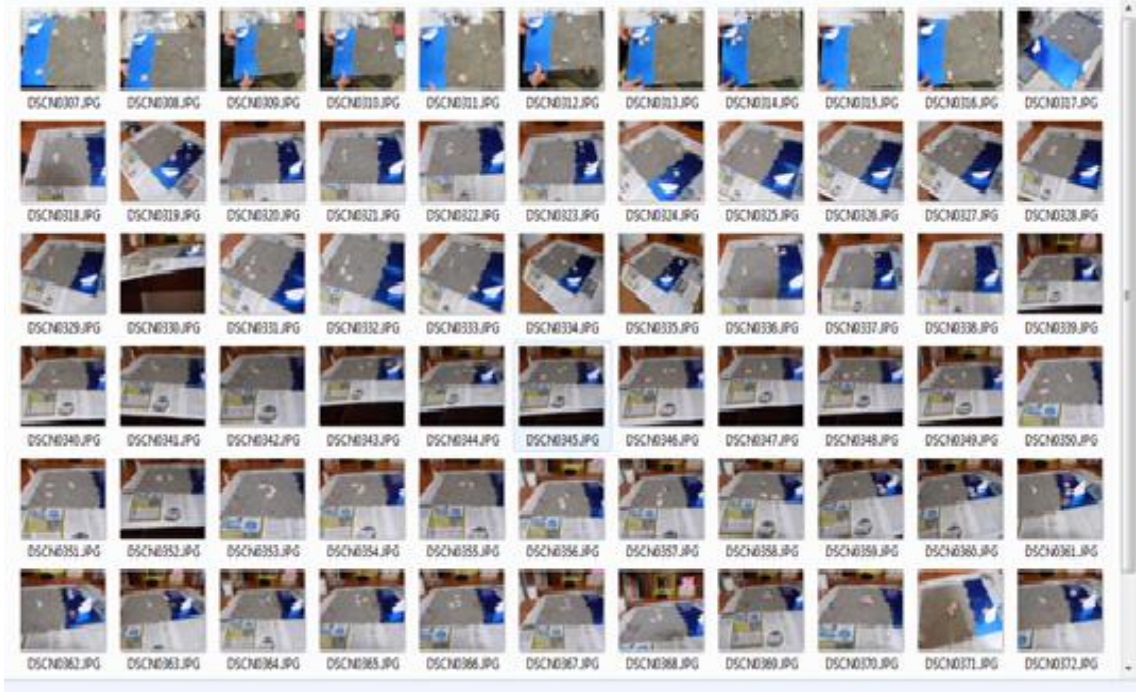
Öğrencilerin bazı durumları gözeterek ve hayal ederek sürece devam ettikleri belirlenmiştir. Bu süreçte Eylül ve Tolga durumu iyi analiz ederek, çözüm yolunu hayal ederek ve akıllarında canlandırarak sonuca ulaşmışlardır.

Öğrencilerin bu aşamada hikâyelerini göz önüne alarak canlandırdıkları, sürelerini ve yerlerini düzenleyerek *hayal etme* becerilerini bu biçimde işe koştukları belirlenmiştir. Süreçte grup içi konuşmalardan, üst ve orta düzey odak öğrencilerden birer öğrencinin ve alt düzey odak öğrencilerden iki öğrencinin bu beceriyi kullandığı ve süreçte de geliştirdiği söylenebilir.

Ürün ortaya koyma. Beş haftalık bir süre sonunda “Işık ve Ses” konusu ile ilgili her grup ikişer tane animasyon oluşturmuştur. Bu animasyonlar “Işık Kirliliği”, “Ses Kirliliği” ve “Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri” konuları ile ilgilidir. Birinci grup dışında diğer grupların hepsi hem hikâyelerini hem de ses kayıtlarıyla birlikte video kayıtlarını tamamlamışlardır. Ancak birinci grup, grup çalışma bilincine geç ulaşmaları sonucunda ilk hikâyelerini tamamlamadıkları için videolarını ses eklemekten bitirmek zorunda kalmışlardır. Öğrenciler öncelikle tamamladıkları fotoğrafları bir klasöre ekleyip daha sonra bu klasörü de Window Movie Maker programına aktarmışlardır. Öğrencilerin oluşturdukları fotoğraf klasörleri şöyledir:

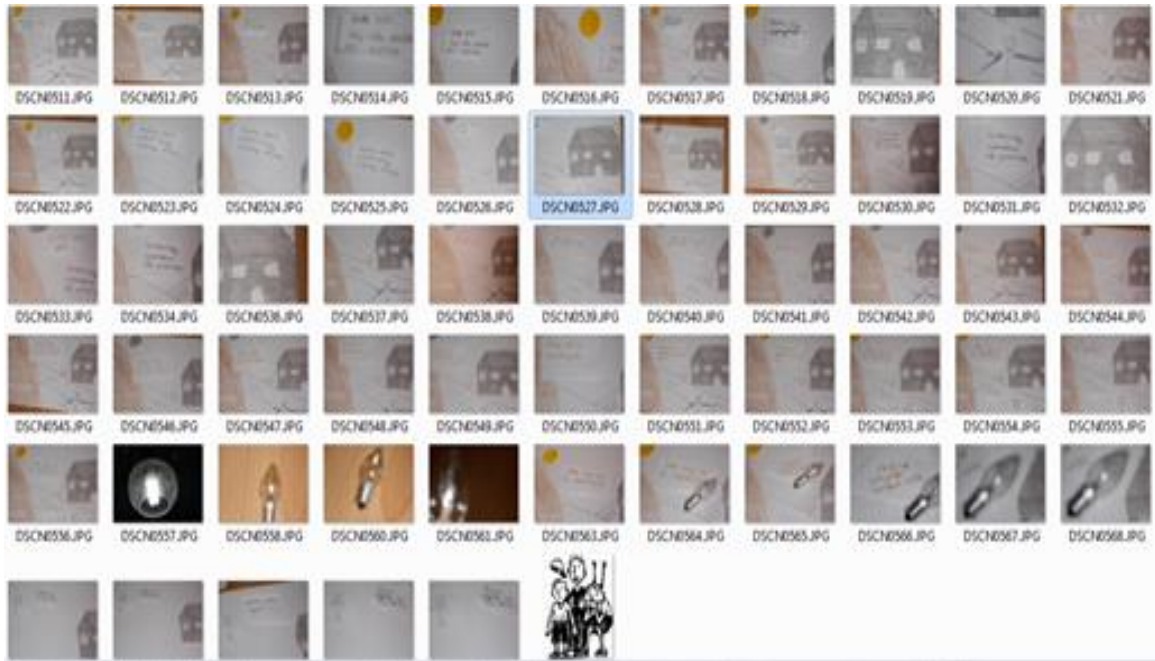
Fotoğraf 34.

Birinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri

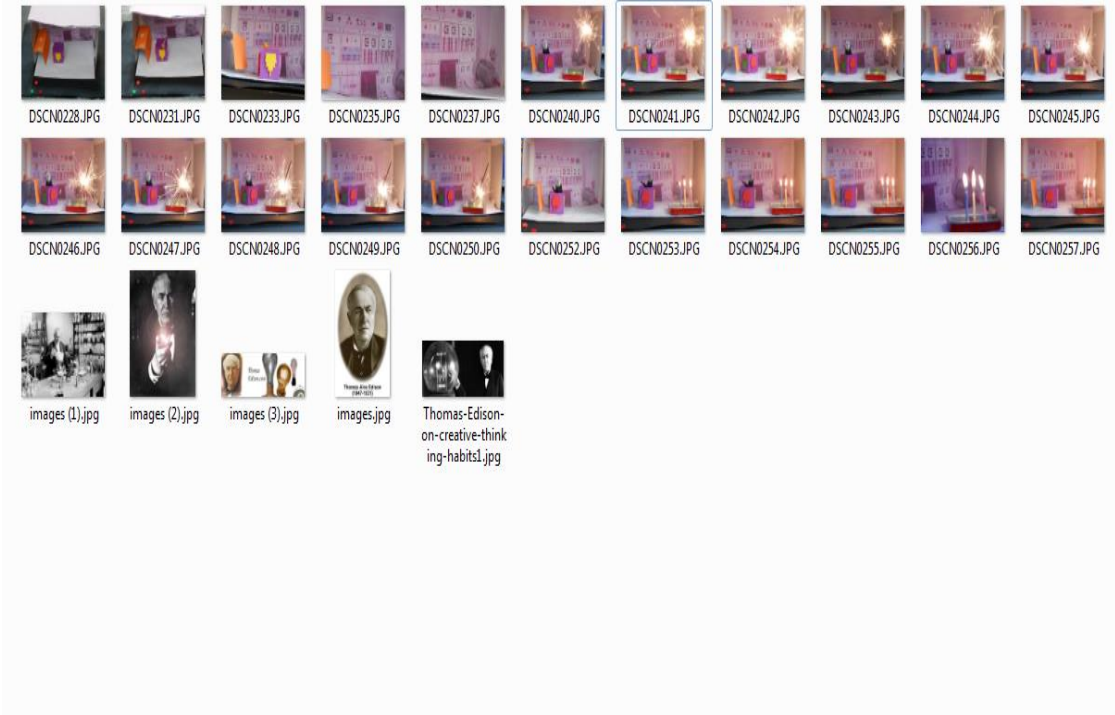


Fotoğraf 35.

İkinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri



Fotoğraf 36.

Üçüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri

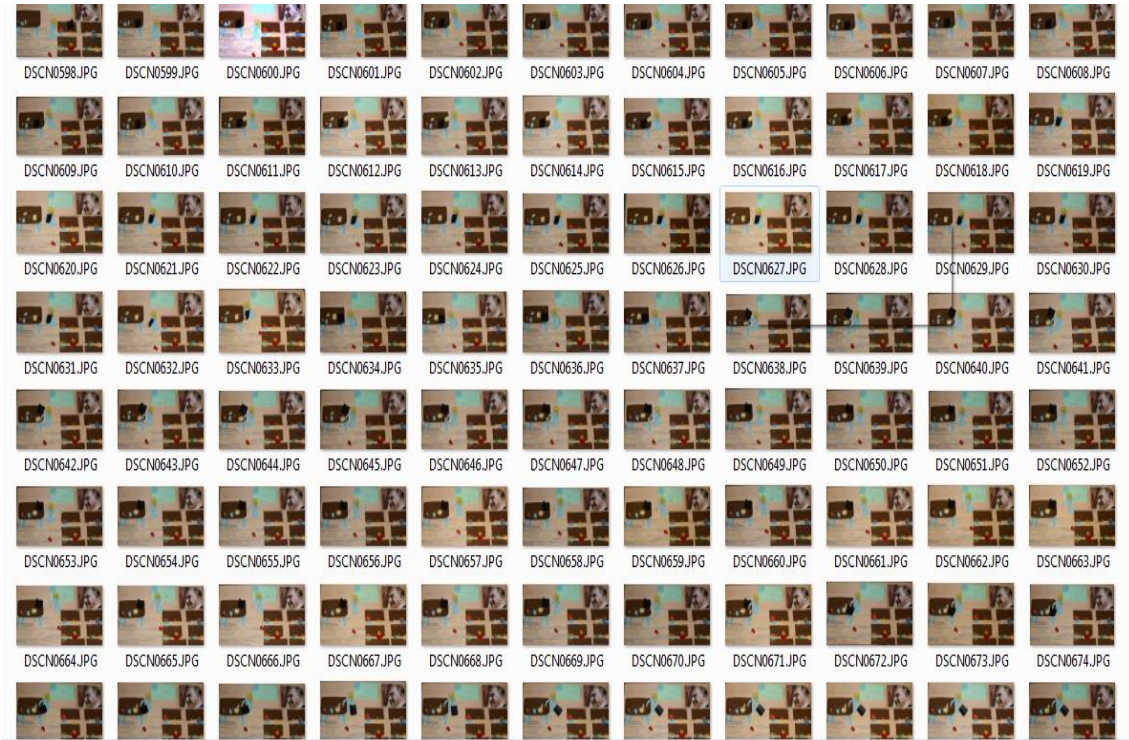
Fotoğraf 37.

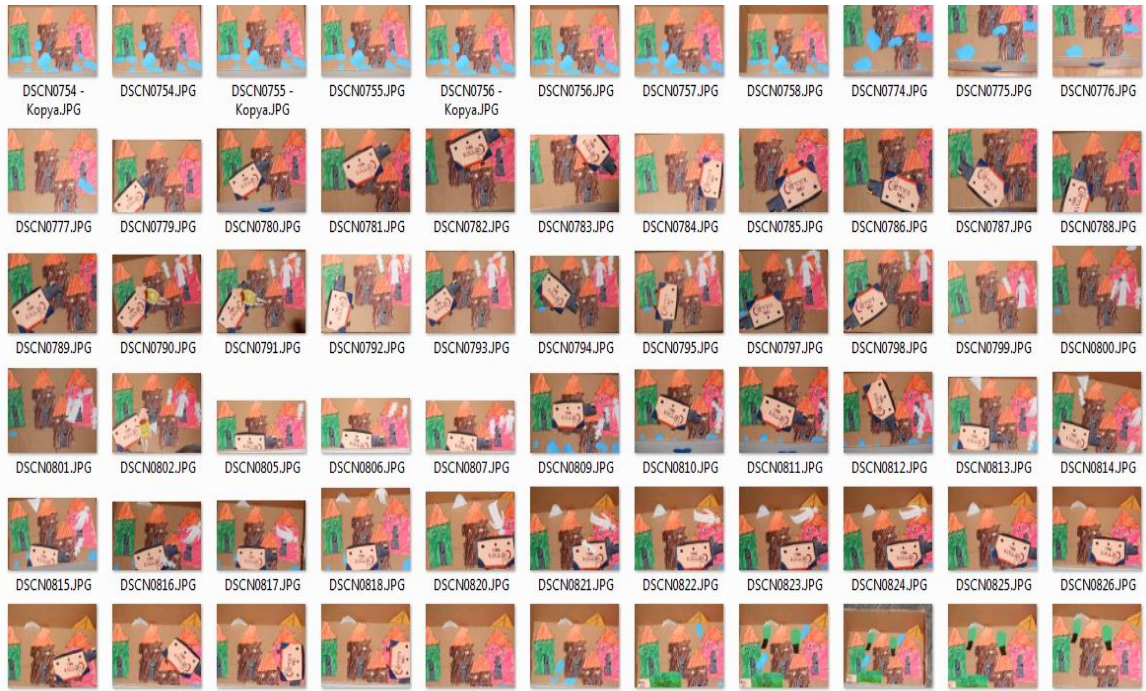
Dördüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri

İkinci ünite de dört haftalık bir süre sonunda “Gezeganimiz Dünya ” ünitesi ile ilgili her grup “Dünyamızın Katmaları ” ve “Erozyon” konuları ile ilgili animasyon oluşturmuşlardır. İkinci grup dışında diğer grupların hepsi iki ayrı animasyon oluştururken ikinci grup tek bir hikâye üzerinden her iki konuyu da anlatan bir animasyon oluşturmuştur. Gruplar hikâyelerini ses kayıt cihazı ile kaydetmişlerdir. Bazı gruplarda farklı farklı öğrenciler karşılıklı konuşma biçiminde hikâyelerini kaydettikleri gözlemlenmiştir. Daha sonra öğrenciler kaydettikleri hikâyeleri ile düzenlenen fotoğrafları bir klasöre ekleyip daha sonra bu klasörü de Windows Movie Maker programına aktarmışlardır. Öğrencilerin oluşturdukları fotoğraf klasörleri şöyledir:

Fotoğraf 38.

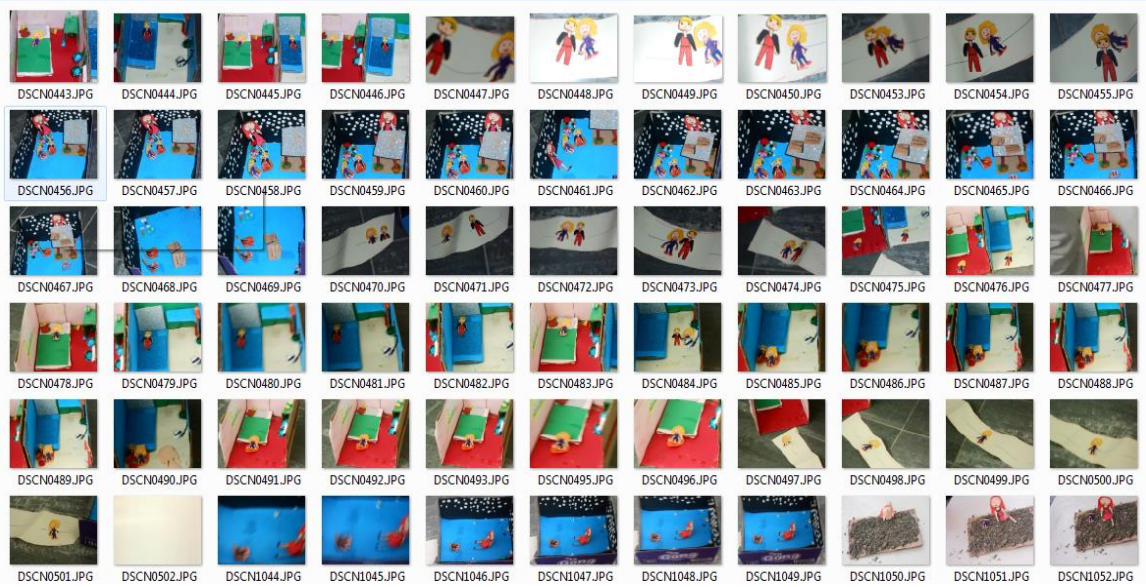
Birinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri

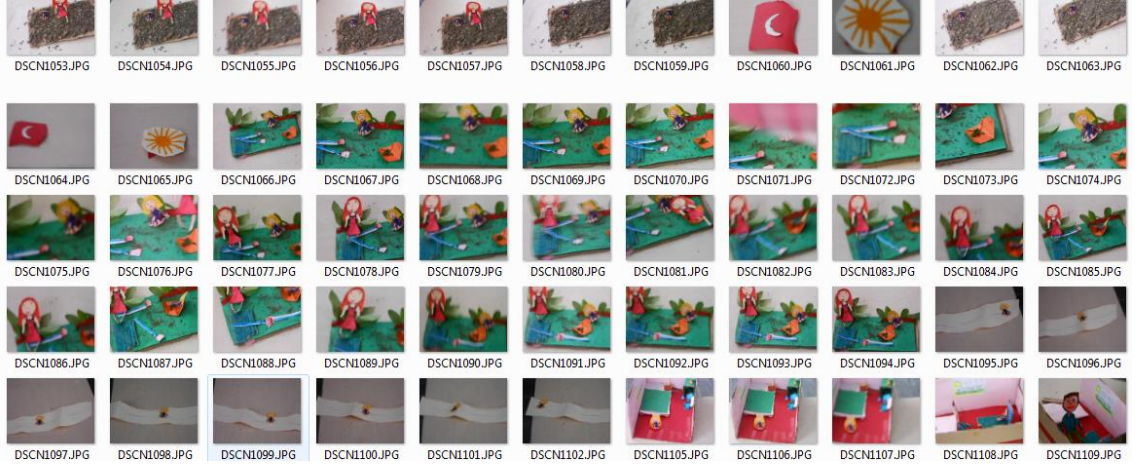




Fotoğraf 39.

İkinci Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri





Fotoğraf 40.

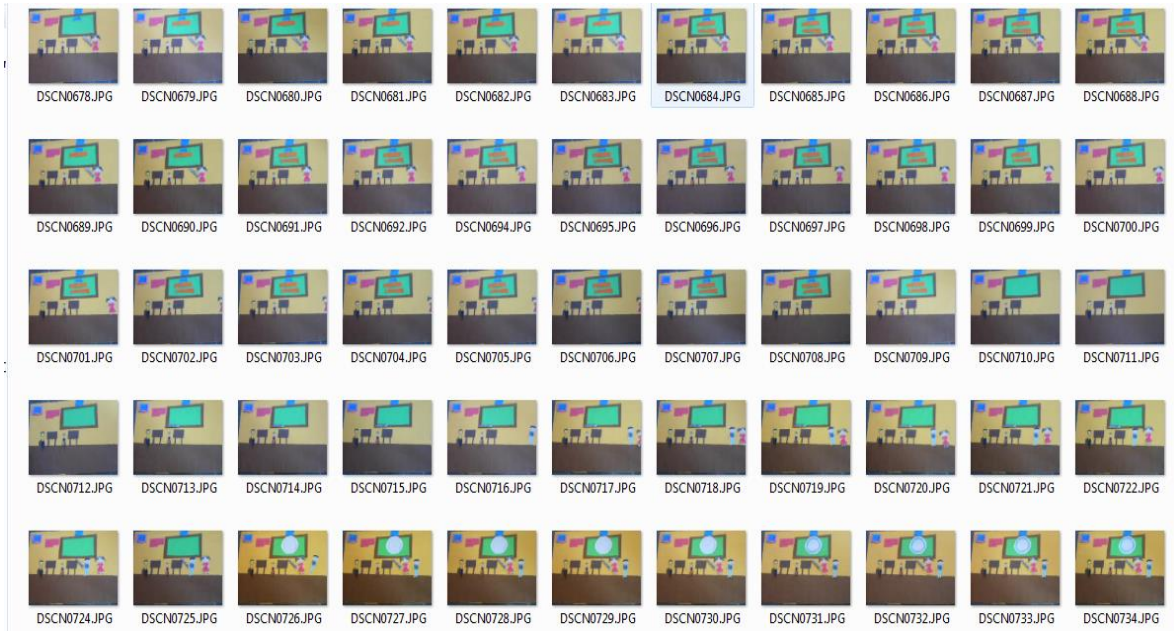
Üçüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörleri

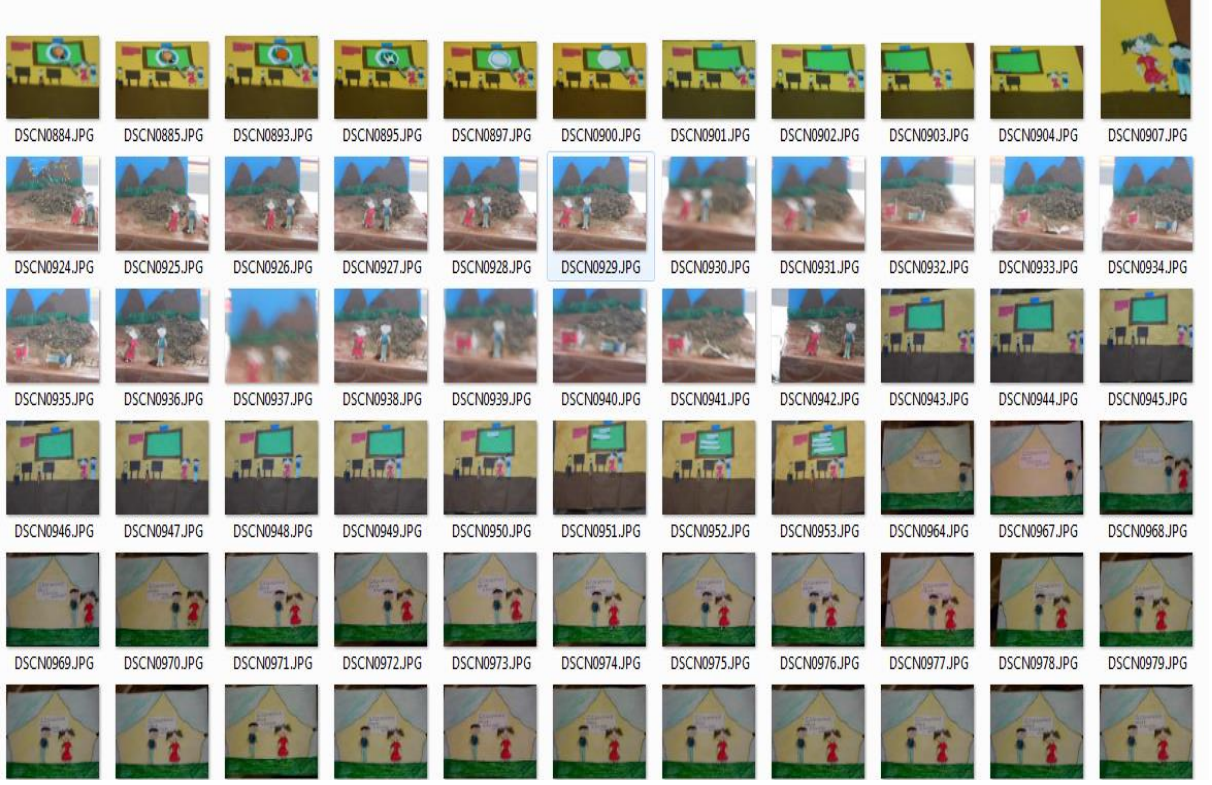




Fotoğraf 41.

Dördüncü Grubun Oluşturduğu Animasyonlara İlişkin Fotoğraf Klasörü





Öğrencilerin grup olarak, animasyonlara ilişkin fotoğrafları klasör halinde bilgisayara yüklemeleri ve daha sonrasında animasyon haline dönüştürmeleri ile *ürün ortaya koyma becerisini* işe koştukları söylenebilir.

Öğrenciler, yeniden oluşturma aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerileri olarak ifade edilen “*çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma*” becerilerini kullanmıştır.

Alt düzey odak öğrencilerden, Mehmet, *farklı çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, ürün ortaya koyma*, Berk, *farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, ürün ortaya koyma* Tolga, *farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma* Yasin, *ürün ortaya koyma becerilerini* bu aşamada kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Beren, *farklı çözüm yolları üretme, ürün ortaya koyma*, Irmak, *okuma ve araştırma yapma, ürün ortaya koyma* Eda, *farklı çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, ürün ortaya koyma becerilerini* bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *farklı çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, ürün ortaya koyma* Esra, *farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma becerilerini* bu aşamada kullanmıştır.

Öğrencilerin yeniden oluşturma sürecinde, fotoğrafların düzenlenmesi, programa aktarılması, farklı programların araştırılması ve kullanılması, ses ve diğer efektlerin eklenmesi gibi konularda yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden *çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma* becerilerini kullanarak süreçte geliştirdikleri söylenebilir.

İşbirliği ve İletişim Becerisine İlişkin Bulgular

Yavaş Geçişli Animasyon (slowmation) oluşturma sürecinin en son basamağı olan yeniden oluşturma aşamasında “İşbirliği ve İletişim Becerisi” nin kullanıldığı ve öğrencilerde bu becerilerinin gelişiminin belirlendiği “ *sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme*” alt becerileri tespit edilmiştir.

Sınıfta ve grup içinde soru sorma. Dördüncü grupta bulunan öğrenciler, fotoğrafların daha iyi gözükmesi için bir programla önererek fotoğrafların düzeltilmesi fikrine yönelik araştırmacıya bir soru yöneltilmişlerdir.

Aras :Öğretmenim biz bu fotoğrafları düzeltmek istiyoruz. Şey olmuş yer falan çıkmış. Bunu hani facebook'ta da var ya kenarlardan kesiyoruz öyle kessek olur mu? Gösterir misiniz?

A. :Tüm gruplara göstereceğim. Böylelikle hem animasyonuz da daha iyi olmuş olur. Herkes bilgisayara fotoğrafları yükledikten sonra sırayla göstereceğim.

Yine öğrenciler animasyonların oluşturulduğu programlara ilişkin yaptıkları araştırmalar sonucunda ikinci grupta bulunan Eda' nın konuyla ilgili verdiği bilgi üzerine Aras bir soru yöneltmiştir:

Eda :Ben internetten baktım orada da video ile anlatıyordu nasıl olacağı. Ama orada film yapma programı diye yazmışlar.

Aras :Zaten film ama kısa animasyon oluyor bizimki değil mi öğretmenim?

A :Evet bizimki yaptığımız eğitsel film gibi düşünebilirsiniz. Ama karakterlerimiz kendimiz yaptığımız ve yavaş hareket ettiği için yavaş geçişli animasyon olarak geçiyor.

Her iki durumda da Celal ve Aras'ın yeniden oluşturma sürecinde kullanacakları teknolojiye yönelik soru sordukları görülmektedir. Gezegenimiz Dünya ünitesinde öğrenciler, fotoğrafları bilgisayara yükledikten sonra farklı programlarla animasyon oluşturup oluşturamayacaklarını arkadaşlarına ve araştırmacıya sormuşlardır. Sınıfta araştırmacı ve öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Berk : Esra geçen seferki gibi yapacağız de mi?
 Esra : Evet öğrendik ya artık kolay olur.
 Berk : Öğretmene soralım mı?
 Esra : Gerek yok aynı programla baksana zaten yüklendi bile fotoğraflar.
 Berk : Öğretmenim geçen ki gibi aynı programda yapacağız değil mi?
 (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrenciler daha önceki ünite de farklı programlar araştırdıkları için, bu ünite de hangi programı kullanacaklarını araştırmacıya sorarak netleştirmişlerdir. Yine programın kullanımına yönelik dördüncü gruptaki öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

Aras :Aslında slayt gibi yapıp öncekinde yapmıştım ya. Çok kolay oluyor. Öyle yapalım mı?
 Irmak :Ama o zaman sesimizi ekleyemiyoruz. Süresini ayarlayamıyoruz. Bu program iyi. Hadi devam edelim.
 Enes :Zaten öğrendik. Bu da kolay. Ama önce fotoğrafları düzeltmemiz lazım değil mi?
 Irmak :Evet ya az kalsın unutuyorduk. Aras sen kırp biz sesi kaydedelim.
 Aras :Tamam o iş bende.
 Enes :Ben de yardım edeyim sana (Grup Ses Kaydı, 21.04.2015).

Öğrenciler işbirliği ve *iletişim becerilerinden sınıfta veya grup içinde soru sorma becerisini* üst ve alt beceri düzeylerinde bulunan birer öğrencinin süreçte işe koştuğu grup içi ses kayıtlarından belirlenmiştir.

Arkadaşlarıyla iletişimde bulunma. İlk ünite de animasyonların son aşamalarına doğru ilk grupta bulunan öğrencilerin birbirleriyle daha iyi anlaşarak süreci başarılı bir biçimde tamamlamak için çaba gösterdikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler arasında uygulama sürecinin başına gözlemlenmemiş etkili bir iletişimin olduğu söylenebilir. Bunun bir göstergesi olarak öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Esra : Her fotoğrafı 0,1 saniye yapalım, nasılsa fotoğraflarımız çoğaldı.
 Celal : Evet ya Berk iyi ki söyledin yoksa çok eksikti.
 Esra : Evet iyi oldu da şimdi ne yapacağız? Bunları eklememiz lazım.
 Melek :0,1 saniye çok küçük değil mi? 1 saniye olsun bari.
 Berk : Evet 0,1 saniye yaparsak jet gibi geçer.

Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmada görüldüğü gibi öğrencilerin daha iyi bir ürün ortaya çıkarabilmek için çabaladıkları ve grup içindeki iletişimlerinin gelişme gösterdiği söylenebilir. Gezeganimiz Dünya ünitesinde öğrencilerin grupta fotoğrafların düzenlenmesi, bilgisayara eklenmesi, hikâyelerinin ses kayıt cihazına eklenmesi veya öğrencilerin bu süreçte birbirlerinden bir şeyler öğrenmek amacıyla sürekli bir iletişim içinde oldukları görülmüştür. Öğrenciler arasındaki bu iletişimin daha yapıcı ve sonuca odaklı olduğu söylenebilir. Dördüncü grupta bulunan grup üyeleri bu aşamada birbirleriyle sürekli bir iletişim içinde, sonuca odaklı olarak çalıştıkları gözlemlenmiştir. Öğrenciler arasında fotoğrafların düzenlenmesi ve programa aktarılması sürecinde gerçekleşen örnek konuşmalar şöyledir:

- Fatma :Aras nasıl yaptın? Hiç yer gözükmemiş. Çok kötüydü aslında, o da iyiydi, ama bu çok güzel olmuş.
 Aras :Öncekinde yapmıştık ya. Aynı onun gibi kes kırp yazıyor. Oradan kırpıtm böyle oldu.
 Irmak :Ben de onu yapabiliyorum artık. Geri kalanını ben yapabilirim.
 Aras :Olur.
 Enes :Şimdi zamanı nasıl ayarlayacağız?
 Irmak :Hepsini bir ekleyelim bakalım, nasıl olacak ona göre bakarız.
 Aras :Bence ancak 0,5 saniye kurtarır. Katmanlarda 200 diğerinde erozyonda da 84 fotoğraf var. Ona göre işte.
 Irmak :Tamam ya bakarız şimdi.

Fatma :Ama çok güzel oldu değil mi?

Öğrencilerin süreçte sorunla karşılaşmamak ve başarılı bir sonuca ulaşmak için bu aşamada da sürekli iletişim içinde oldukları görülmüştür. Aras ve Irmak iletişime yön verirken arkadaşları da bu süreçte onların yanında bulunmuşlardır. Birinci grup ve diğer gruplarda da benzer konuşmalar gerçekleşmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen örnek konuşmalar şöyledir:

Berk : Celal bunları kesiyoruz kırıyoruz ya sırası doğru mu?

Celal : Sırayla çektik doğrudur herhalde.

Berk : Sen hikâyeyi bir getirsene. Bir oku bakalım nasıl olacak.

Celal : Bence doğru gibi. Ama fotoğraf yine eksik sanki baksana hikâye çok uzun.

Berk : Çok bilgi olsun da fotoğraflarımızı çekelim önce. Bu kadar da yeter.

Celal : Önceki gibi kopyala yapıştır yapacağımıza ard arda çekelim. Orijinal olsun.

Öğrencilerin karşılaşılan sorunları çözmek, farklı çözüm yolları geliştirmek veya süreci başarı ile tamamlamak için sürekli bir iletişim içinde oldukları söylenebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde grup içi iletişimlerine yönelik şunları ifade etmişlerdir:

Beren :Fotoğrafları birleştirirken ya da işte ses eklerken artık herkes birbirini dinliyor. Sınıf daha sessizdi. Hatta sesimizi sınıfta eklemeyi bile düşündük bir ara..

Eda :Ben arkadaşlarıma hikâyeyi hep beraber okumamızı önerdim. Böyle bir fikir ortaya attım. Onlarda kabul ettiler. Ben bir yerini işte Yiğit bir yerini Ece son kısmını yani herkes bir yerini okuyacaktı. Artık herkes birbirinin fikrini dinliyor. Eskiden olsa hemen itiraz ederlerdi. En azından denedik. Bence başarılıda olduk.

Eylül :Ben fotoğrafları arka arkada ya atınca tek klasörde oldu. Aslında önce korktuk, bozuldu sandık. Ben de arkadaşlarıma şey dedim tek hikâye yapalım. Zaten hikâyemiz aslında tek hikâye de ama iki kısımdaydı. Onlar da kabul ettiler. Artık arkadaşlarımla ortak bir fikirde bulunabiliyoruz. Beni dinlediler ondan sonra da zaten animasyonumuzu tamamladık.

Berk :Grupta herkes bir iş yapıyor ve artık birbirlerine bağırıyor. Önceden Melek her şeye itiraz ederdi beğenmezdi, bağırırdı. Esra hiçbir işi beğenmezdi, gülerdi. Şimdi en azından söylüyor kırmadan öyle biz de neyse yapıyoruz (Görüşme Kaydı, 27.04.2015).

Grupta birbirlerine soru soran öğrencilerin, grup içinde de iletişimlerinin iyi olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin de ifade ettiği gibi sürecin başında birbirleriyle sorun yaşayan öğrencilerin ilerleyen süreçte birbirlerini dinledikleri, ortak fikir etrafında anlaşabildikleri ve birbirlerine saygı göstererek iletişim kurdukları belirlenmiştir. Orta ve üst düzeydeki tüm öğrencilerin *arkadaşlarıyla iletişimde buldukları*, alt düzey beceriye sahip olduğu düşünülen sadece bir öğrencinin ise iletişim becerisini işe koştuğu grup içi konuşmalardan ve görüşmelerden anlaşılmaktadır.

Çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme. Öğrenciler özellikle uygulama sonuna yaklaştıkça süreç boyunca grup içinde yaşadıkları olumsuzlukları olumluya dönüştürmeye yönelik bir çaba içerisine girdikleri gözlemlenmiştir. Grup üyeleri çatışmacı tutumlarından vazgeçerek daha başarılı bir sonuç için birlikte hareket ederek yapıcı olmayı tercih etmişlerdir. Birinci grupta bulunan öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Berk : Ne yaptın Melek fotoğraflar nereye gitti?
 Melek : Ben bir şey yapmadım ki klasöre kopyaladım.
 Celal : Bir şey olmaz fotoğraf makinesinde vardır.
 Yasin : Evet bence de makinede vardır ordan yine kopyalarız. .
 Berk : Tamam işte klasör masaüstünde duruyor.

Dersin ilk haftalarında tatsız bir biçimde sonuçlanabilecek bir olay grup üyelerince yapıcı bir biçimde çözülmüştür. Berk'in olumlu tutumu ve Celal'in ve Yasin'in durumu sakinlikle karşılaşması, durumun büyümeden çözülmesine yardımcı olmuştur. Gezegimiz Dünya ünitesinde öğrencilerin çok fazla anlaşmazlığa düşmeden konuşarak, herkesin üzerine düşen görevi yerine getirerek, sorunları bir çatışmaya dönüştürmeden çözdükleri görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmede bu durumu şöyle ifade etmişlerdir:

- Eylül :Farklı fikirler çıktığında genelde oylama yapıyoruz. Oylamada ne çıkarsa o oluyor. Eskiden birisinin dediği olmadığında ağlıyordum, ama şimdi ağlama falan olmuyor. Herkes ortak oya sadık kalıyor. Ya da birisinin üzüldüğünü görürsek hem biraz onun istediğini hem de bizim istediğimiz şeyi yapıyoruz

- Eda : Herkes her aşamada fikrini söylüyor bu da iyi bence. Sonra onlardan en iyisini grupça seviyoruz, kimse kimseye kırılmıyor. Öyle olunca da herkesin dediği oluyor gibi.
- Berk :Bilgisayarla çalışırken ya da işte sesimizi eklerken hiç öyle kavga filan olmadı. Herkesin işi vardı zaten onu yaptı. Biz düzelttik fotoğrafları Celal ve Mehmet’le, Esra Melek de hikâyeyi kaydettiler. Öyle olunca herkes işini yaptı, sorun olmadı.
- Irmak :Zaten o kadar zamanımız azdı ki. Aras fotoğrafları silince hemen tekrar çekmeye başladık resmen seferberlik ilan ettik. Zaten sesimizi filan kaydetmiştik. Herkes fotoğrafları çabuk çekelim diye çalıştı. Zaten öyle olunca hemen bitirdik yetiştirdik diyelim. Artık herkes animasyona odaklanmış durumda. (Görüşme kaydı, 27.04.2015).

Yeniden oluşturma aşamasında arkadaşlarıyla iletişim halinde bulunan alt düzey bir öğrencinin ve orta düzeyde belirlenen iki öğrencinin grup içinde çıkan anlaşmazlıkları, *çatışmaları yapıcı bir biçimde çözdüğü* belirlenmiştir. Bu bağlamda iletişim becerisini etkili kullanan öğrencilerin grupta çıkan anlaşmazlıkların çözümünde de etkili oldukları söylenebilir.

Yardımlaşma destekleme ve motive etme. Dersin planlama aşamasından itibaren aşama kaydeden birinci grupta grup üyeleri sonuca yaklaşırken daha olumlu bir tutum sergiledikleri görülmektedir. Bu durumu araştırmacı, günlüğüne şöyle yansıtmıştır:

Celal, Berk ve Esra fotoğrafları çekimlerini daha önce yaşadıkları tatsız olayların aksine sorunsuz bir şekilde tamamladıktan sonra bugün artık fotoğraflarını birleştirme ve seslendirme işlemine geçtiler. Bu aşamada bir hikâyeyi Esra seslendirdi. Fotoğrafların birleştirilmesi konusunda ortak çalışıp programı beraber kullandılar. Bu süreçte takıldıkları yerlerde benden yardım aldılar. Grup artık gerçekten tam anlamıyla bir grup olarak çalışmaya başladı (A.G., 16.03.2015).

Gezegemimiz Dünya ünitesinde öğrencilerin grup içinde ve gruplar arasında fotoğrafları bilgisayara düzenleme, farklı efektler ekleme ya da ses ekleme konusunda birbirlerine yardım ettikleri gözlemlenmiştir. Bu duruma ilişkin örnek konuşmalar şöyledir:

- Esra :Aras ya şeyi göstereceğine yıldırım çizmişsiniz ya biz de öğretmenin eline kitap çizsek nasıl olur?
- Aras :Olur da burada öyle bir resim yok ki... Ama şey olabilir elinde bir cetvel gibi bir şey olabilir, yapabiliriz burada.
- Esra :Ama zaten biz onu oyun hamurundan yapmıştık. Tamam neyse.
- Eda :Irmak, Ece sesim çok ince bebek gibi çıkıyor diyor.
- Irmak :Niye ki. Bence iyi.
- Eda :Gonca da bir yerde konuşuyor havaküreyi. Bize taş küreyi anlatacak birisi lazım. Sen konuşabilir misin?
- Irmak :Olur tamam. Şuradaki işim bitsin hemen geliyorum.
- Berk Ya biz bunu ayarlayamayacağız, baksanıza
- Esra :Niye yaa. Öncekinde yaptık bunda da olur.
- Celal :Bence de baksanıza fotoğraf bitiyor hala devam ediyor.
- Esra :Olacak ben bir şey düşündüm şimdi olacak.

Öğrenciler, yapılan görüşmelerde birbirlerine takıldıkları ya da zorlandıkları yerlerde yardım ettiklerini, birbirlerini bu konuda desteklediklerini söylemişlerdir. Öğrencilerin görüşleri şöyledir:

- Ece :O kadar anlaşmazlık yok herkes uyumlu çalıştı. Başka gruplar bize yardım ediyor biz de onlara. Malzemeleri kullanırken de böyleydi. Başka gruplar yardım ediyor özellikle Araslar.
- Esra :Aslında en son fotoğrafları bilgisayara aktarıırken hikâyeyle fotoğrafların sırasının çok tutmadığını geride kaldığını gördük. Arkadaşlarım hemen ümitsizliğe düştüler çünkü öncekinde böyle bir aksilikle karşılaşmıştık. Ama ben düzeltereğimi söyledim, düzeldi de, zamanlamasında oynama yapınca düzeldi.
- Irmak :Aslında herkes herkese yardım etti az ya da çok. Ben mesela Edaların grubunda taşküreyi seslendirdim. Aras herkese yardım ediyor zaten öyle (Görüşme kaydı, 27.04.2015).

Işık ve Ses ünitesinde diğer gruplardan geri kalan grup üyeleri animasyonlarını tamamlama gayreti içinde birbirlerine yardım ettikleri gözlemlenmiştir. Gezenimiz Dünya ünitesinde ise öğrencilerin animasyon hazırlama programı ile ilgili grup içi ve gruplar arasında birbirlerine destek oldukları, yapılan görüşmeler ve sınıf gözlemi ile belirlenmiştir. Üst düzeydeki tüm öğrencilerin ve orta düzeyde belirlenen bir öğrencinin süreçte *yardımlaşma destekleme ve motive etme* becerisini kullandığı belirlenmiştir

Bilgiyi paylaşma ve birleştirme. Öğrenciler animasyon oluşturma programı ile ilgili yaptıkları araştırmaları sınıfta paylaştıktan sonra grup içinde de bu konu ile ilgili bilgilerini paylaşmışlardır. Aras'ın grup arkadaşlarıyla yaptığı konuşma şöyledir:

- Aras :Irmak gerçekten çok kolay ben yaparım. Hani şey var ya Facebook'taki gibi resimler kesip düzeltip bu programa ekleyince zaten otomatik yapıyor.
- Irmak : Ee süpermiş. Ben de yapabilirim kolay gözükte.
- Arda : Evet ya kolaymış (Grup Ses Kaydı, 16.03.2015).

Aynı duruma ilişkin diğer grupta bulunan Eda, sınıfta paylaştığı bilgiyi grup içinde arkadaşlarıyla da paylaştığı belirlenmiştir. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Eda :Ben öğretmenim dediği şeyi animasyon programını araştırdığımda çok güzel bir videoyla anlatıyordu internete. Çok kolay zaten o fotoğrafların süresini ayarlamayı da oradan öğrendim.
- Yiğit :Çok iyi ya. Ben de akşam eve gittiğimde bir bakayım merak ettim şimdi.
- Mehmet :Evet baksanıza zaten çok kolay fotoğrafı çekince ne kadar uzun süre oluyor.
- Gonca :Evet kolaymış hadi hemen yapalım.

Aras ve Eda'nın merak duygusu ile araştırarak edindikleri bilgileri hem sınıf ortamında hem de daha sonra grup içinde arkadaşlarıyla paylaştıkları görülmektedir. Bu anlamda her iki grupta da ortak bir amaç etrafında öğrencilerin çalışmaları görülmektedir. Gezegenimiz Dünya ünitesinde öğrenciler, fotoğrafların farklı uygulamalarla düzenlenmesi veya farklı efektlerin eklenmesi konusunda edindikleri bilgileri önce sınıfta daha sonra da gruptaki arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalar şöyledir:

- Mehmet :Ben dedim ya aslında yıldırım sesini indirdim, ama şimdi yanımda değil evdeki bilgisayarda.
- Yiğit: :Burada internet var ya yine indiririz, sen nerden indirdiyse.
- Mehmet :Öyle özel bir yer değil, yazınca çıkıyor zaten. Ama bir yer vardı orası çok iyiydi, bakınca hatırlarım zaten.
- Eda :Başka ses de indirelim, çok güzel olsun.
- Ece :Ben bir yer biliyorum ama oradan indirilebilir mi onu bilmiyorum.

Mehmet :Söylesene bakalım, olmazsa öğretmene sorarız.

Alt düzey odak öğrenci olan Mehmet, araştırdığı uygulamaya yönelik bir bilgiyi arkadaşlarıyla paylaşarak onların tavsiyelerini almıştır. Bu durumda Ece de daha önce edindiği bir bilgiyi arkadaşlarıyla paylaşarak sürece katkıda bulunmuştur. Öğrenciler sahip oldukları bilgileri ve tecrübeleri birleştirerek animasyonlarını zenginleştirmişlerdir. Aras fotoğrafların düzenlenmesine ilişkin yaptığı araştırmayı sınıfta paylaştıktan sonra grup içinde arkadaşlarıyla da yaptığı araştırmada edindiği bilgileri paylaştığı belirlenmiştir. Aras'ın arkadaşlarıyla bilgi paylaşımında bulunduğu konuşma şöyledir:

Aras : Hani resimleri fotoğrafları açıyoruz ya sağ tıklayıp.

Irmak : Tamam

Aras : Orada sayfanın üstünde ekle de resimler işaretler falan var. Oradan her şey ekleyebilirsiniz.

Arda : O kadar mı?

Fatma : Ama bir kere yapalım yoksa unutuyoruz.

Enes : Ben yapayım mı bir tane?

Aras'ın fotoğrafların üzerine resim ya da herhangi bir şeyin nasıl ekleneceğine ilişkin edindiği bilgiyi grup içinde arkadaşlarında gösterdiği, bilgisini paylaştığı görülmektedir. Öğrenciler, yeniden oluşturma aşamasında işbirliği ve iletişim becerileri olarak ifade “*sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme*” becerilerini kullanmıştır.

Alt düzey odak öğrencilerden, Mehmet, *bilgiyi paylaşma ve birleştirme* Berk, *sınıfta veya grupta soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Orta düzey odak öğrencilerden Beren, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma* Eda, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme* Irmak, *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, Yardımlaşma destekleme ve motive etme* becerilerini bu aşamada kullanmıştır.

Üst düzey odak öğrencilerden Aras, *sınıfta veya grupta soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme* Esra, *yardımlaşma destekleme ve motive etme becerilerini* bu aşamada kullanmıştır.

Yeniden oluşturma aşamasında öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden “*farklı çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma*” becerilerini kullandıkları ve uygulamanın yeniden oluşturma aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Yeniden oluşturma aşamasında öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözmeye yönelik becerileri kullanmadıkları belirlenmiştir.

Yeniden oluşturma aşamasında öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinden “*sınıfta veya grup içinde, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir şekilde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme*” becerilerini kullandıkları ve uygulamanın yeniden oluşturma aşamasının bu becerilerin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir. Öğrencilerin yavaş geçişli animasyon oluşturma aşamalarında kullandıkları ve süreçte gelişimlerinin belirlendiği 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri (yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme ve işbirliği ve iletişim) karşılaştırmalı olarak Tablo 18’ de verilmiştir.

Tablo 18.

Uygulamada Öğrencilerin Kullandıkları ve Süreçte Gelişimlerinin Belirlendiği 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri

Yavaş Geçişli Animasyon Aşamaları					
		Planlama	Hikâyeleştirme	Oluşturma	Yeniden Oluşturma
Yaratıcılık ve yenilenme becerisi	Not tutma	√			
	Çözüm yolları üretme	√	√	√	√
	Merak etme	√			
	Okuma ve araştırma yapma	√	√		√
	Hayal etme	√	√	√	√
	Bilimsel dergileri takip etme	√	√		
	Yeni teknolojileri takip etme	√	√	√	√
	Ürün ortaya koyma	√		√	√
Eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi	Konu kapsamında araştırma yapma	√			
	Sınıflama ve karşılaştırma	√	√	√	
	Örnek verme	√			
	Gerekçeleştirme-çıkarımda bulunma	√			
	Soru sorma	√			
	Bilgiyi farklı materyallerle anlatma	√			
	Edinilen bilgiler arasındaki bağlantı ya da çelişkiyi fark etme.	√			
	Çözüme yönelik tahminde bulunma	√			
	Bilgiyi transfer etme		√		
	Konuyu özetleme	√			
İşbirliği ve iletişim becerisi	Sınıfta veya grup içinde soru sorma,	√	√	√	√
	Arkadaşlarıyla iletişimde bulunma	√	√	√	√
	Yardımlaşma destekleme ve motive etme		√	√	√
	Çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme			√	√
	Fikirleri dinleme ve performansları eleştirme			√	
	Bilgiyi paylaşma ve birleştirme			√	√
	İş bölümü yapma	√	√	√	

Öğrencilerin planlama aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerilerini ağırlıklı olarak kullandıkları ve süreçte geliştirdikleri belirlenirken; eleştirel düşünme problem çözme ve işbirliği iletişim becerilerini de kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin *not tutma* becerisini sadece planlama aşamasında kullandıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin hikâyeleştirme aşamasında yine ağırlıklı olarak yaratıcılık ve yenilenme becerilerini kullandıkları ve süreçte geliştirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerisinin bir alt becerisini ikinci ünite de sınırlı

düzeyde kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin, işbirliği ve iletişim becerisinin belirlenen alt becerilerini süreçte kullandıkları ve geliştirdikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğrenciler, oluşturma aşamasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerisini her iki üniteye sınırlı düzeyde kullanırken; ağırlıklı olarak işbirliği ve iletişim becerilerini işe koştukları ve geliştirdikleri belirlenmiştir. Yine bu aşamada öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerini kullandıkları ve süreç içinde geliştirdikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin yeniden oluşturma aşamasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmadıkları, bu aşamada yaratıcılık ve yenilenme becerileri ile işbirliği ve iletişim becerilerini kullandıkları ve süreçte geliştirdikleri belirlenmiştir

Nicel Verilere Göre Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasının Öğrenme ve Yenilenme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmanın alt problemleri, fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon uygulamalarının (slowmation) öğrencilerin “yaratıcılık ve yenilenme” becerilerine, “eleştirel düşünme ve problem çözme” becerilerine ve “iletişim ve işbirliği” becerilerine etkisi var mıdır? biçiminde ifade edilmiştir. Bu sorulara yanıt aramak amacıyla geliştirilen “21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi” ölçeği uygulamanın başında ve sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanmış ve puanlarındaki farklılaşmaya bakılmıştır. Uygulamanın öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla her grubun ön test ve son test ölçümlerine göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ölçekten aldıkları puanların ön ölçüm sonuçları ile son ölçüm sonuçları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için t testi yapılmıştır.

Uygulamanın öncesinde öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla her grubun ön test ve son test ölçümlerine göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ölçekten aldıkları puanların ön ölçüm sonuçları ile son ölçüm sonuçları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için t testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ölçekten aldıkları öntest puanlarına ilişkin bulgular Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19.

Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	N	\bar{X}	SS	t	Sd	p
Deney Grubu	22	98.81	6.56	0.46	42	> .05
Kontrol Grubu	22	98.90	6.46			

Tablo 19’da görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin öntesten elde ettikleri puan ortalamaları arasında kontrol grubu lehine .09 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için grupların ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve $t = 0.46$ değeri bulunmuştur. Bu sonuç her iki grubun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermektedir. Bir başka deyişle, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılık yoktur.

Uygulamanın 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisinin ortaya konulması amacıyla ölçek, deney grubundaki öğrencilere yavaş geçişli animasyon oluşturma süreci sonunda tekrar uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanların karşılaştırmalı sonuçları Tablo 20’ de verilmiştir.

Tablo 20.

Deney Grubunun 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön-Test Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	N	\bar{X}	SS	t	Sd	p
Ön Test	22	98.81	6.56	4.809	21	$p < 0.01$
Son Test	22	102,86	5.87			

$P = .000$

Tablo 20’de görüldüğü gibi, uygulamaya katılan öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme beceri düzeyleri ortalama 98.81 puan, standart sapmaları 6.56 puan iken, son testteki beceri düzeyleri ortalama 102,86, standart sapmaları 5.87 puandır. Ulaşılan

bulguların incelenmesi sonucunda 22 kişilik öğrenci grubuna uygulanan 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerisi ölçeğine yönelik olarak, ortalamada yaklaşık olarak 4.05 puanlık bir artışın, standart sapmada ise 0.69 puanlık bir azalışın olduğu görülmektedir. Ortalamada artış gözlenir iken, standart sapmada bir azalmanın olması, sınıf genelinde beceri açısından anlamlı bir iyileşmenin sağlandığını ifade etmektedir. Uygulamanın, deney grubunda bulunan öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarındaki gelişimlerine etkisi Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21.

Alt Beceriler İçin Öntest ve Sontest Sonuçları

Beceri	Ön Test		Son Test	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Yaratıcılık ve Yenilenme	2.5136	3,84438	2,5704	3,50046
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	2.4621	2,63181	2.4810	2,59912
İşbirliği ve İletişim Becerisi	2.7142	1,63299	2.7332	1,48586

Tablo 21 genel olarak incelendiğinde, ön test ile son test için yapılan analiz sonuçlarına göre, tüm alt becerilerin ortalamalarında artış olduğu görülmektedir. Ön test ve son test uygulamaları için hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri ile 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinde bir iyileşme olduğu söylenebilmekle birlikte, yaşanan gelişmenin anlamlı olup olmadığını ortaya koyabilmek “t” testi gerçekleştirilmiş ve toplu sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22.

Alt Beceriler Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t Testi Sonuçları

Beceri	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Yaratıcılık ve Yenilenme	22	1,13636	1,58251	21	3,368	<0.01
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	22	0,22727	0,42893	21	2,485	>0.01
İşbirliği ve İletişim Becerisi	22	0,27273	0,55048	21	2,324	>0.01

Tablo 22 incelendiğinde, “yaratıcılık ve yenilenme” becerisindeki gelişmenin

0,01 düzeyinde, “eleştirel düşünme ve prolem çözmeye” becerisi ile “iletişim ve işbirliği” becerisindeki gelişmenin 0,05 düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Daha sonra uygulamanın etkililiğinin belirlenmesi amacıyla her iki grupta yer alan öğrencilerin son-testten aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ölçekten aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23.

Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	N	\bar{X}	SS	t	Sd	p
Deney Grubu	22	102.86	5.87	2.04	42	p < .05
Kontrol Grubu	22	99.13	6.20			

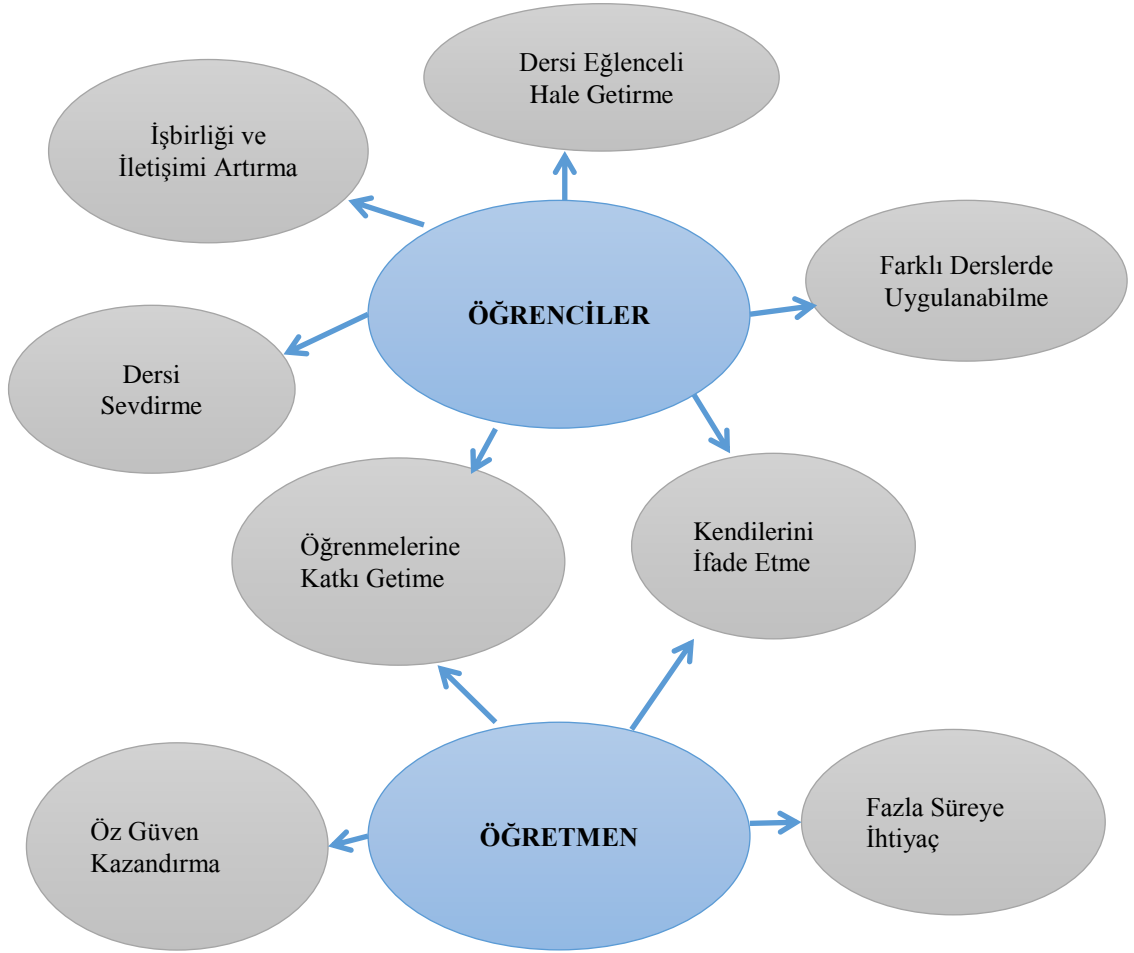
P=.047

Tablo 23’ te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları puan ortalamaları arasında deney grubu lehine 3.73 puanlık fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığı t testi ile sınanmış ve t=2.04 değeri bulunmuştur. Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretimin öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerinde anlamlı derecede farklı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, yavaş geçişli animasyon uygulamasının öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözmeye, işbirliği ve iletişim becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasına ve Sürece İlişkin, Öğrenci ve Öğretmen Görüşlerine İlişkin Bulgular

Fen Bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon uygulamasına ve sürece ilişkin öğrencilerin görüşleri “Dersi eğlenceli hale getirme”, “Farklı derslerde uygulanabilme”, “Kendilerini ifade etme”, “Öğrenmelerine katkı getirme”, “Dersi sevdirmeye” ve “İşbirliği

ve iletişimi artırma” başlıklarında, sınıf öğretmeninin görüşleri “ Fazla süreye ihtiyaç”, “Özgüven kazandırma”, “Kendilerini ifade etme” ve “Öğrenmelerine katkı getirme”, başlıkları altında verilmiştir. Araştırma süresince sınıf öğretmeni, araştırmacı ile birlikte sınıf içinde bulunmuş olduğundan dolayı uygulamayı gözleme olanağı bulmuştur. Dolayısıyla sınıf öğretmenin görüşleri de araştırma kapsamına dâhil edilmiştir. Bu süreçte araştırmacının amacı doğrultusunda, öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden veriler elde edilmiştir. Verilerden çözümlenerek elde edilen bulgular, doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Öğrencilerin ve sınıf öğretmeninin uygulamalara ve sürece ilişkin görüşleri Şekil 15’te gösterilmiştir.



Şekil 15. Öğrencilerin ve Sınıf Öğretmeninin Uygulamaya ve Sürece İlişkin Görüşleri

Şekil 15’te görüldüğü gibi, öğrenciler uygulamanın öğrenmelerine katkı sağladığını, işbirliği ve iletişimlerini artırdığını, dersi eğlenceli hale getirip sevdirdiğini, farklı derslerde de uygulanabileceği yönünde görüşlerini dile getirmişlerdir. Öğrenmelerine katkı getirdiğini belirten öğrenciler görüşmede şunları ifade etmişlerdir:

- Arda :Animasyon konuyu öğrenmemde çok katkı sağladı çok iyi öğrendim konuyu. Animasyon hazırlarken öğretmenim, şekilleri gördük, neyin ne olduğunu biz araştırdık, daha sonra sınıfta beraber konuştuk, tartıştığımız için daha çok bilgi topladık. Mesela canlı ünitesindeyiz orada da çok eğlenceli olurdu.
- Beren :Animasyonlar hazırlamak iyi oldu. Aklımızda kaldı mesela sınavda çıksa bu maketi yapmıştık böyleydi animasyon da böyle kullanmıştık diye hatırlarız. Hiç unutmayız.
- Berk : Görseller daha fazla akılda kaldığı için faydası oldu bana.
- Aras : Görselle ben daha iyi öğreniyorum aklımda daha fazla kalıyor.
- Esra : Mecbur olduğum için araştırdım. Eğer mecbur olmasaydım hiç araştırma yapmazdım. Siz verdiğiniz için böyle bir şey aklımıza geldi ve araştırmak zorunda kaldık. İlk of falan demiştim. Ama sonradan yapınca çok eğlenceli oldu, güzeldi.
- İrmak : En iyi öğrenme çeşidi görerek yaparak öğrenmedir ya ben de bu konuyu öyle öğrendim görerek ve yaparak. Daha hoş oldu.
- Tolga : Animasyonlar insanı daha bilgili yapıyor. Aklında kalıyor daha çok. Normal mesela kitaplardan okuyoruz ya bilgileri o zaman çok aklımızda kalmıyor. Ama animasyon gibi canlandırırız daha çok aklımızda kalıyor.
- Gonca : Bilgilerimi artırmamı sağladı. Mesela ben ateş küre ile konuştum röportaj yaptım. Şimdiki konuda da hayvanları canlı ve cansız olarak gruba ayırırım. Canlıların üç boyutlu resimleri koyup beslenmelerini gibi şeyleri anlatabilirdim
- Melek : Çok bilgi topladığımı düşünüyorum. Mesela bazı şeyleri bilmiyoruz böyle bilgi kitaplarını açıp okuduğumuzda bilgi kazanıyoruz. Bazen de arkadaşımız bilgi öğrendiğinde de arkadaşımız onunla ilgili bize bilgi veriyor.

İşbirliği ve iletişimlerini artırdığı yönde görüş bildiren öğrenciler şunları ifade etmişlerdir:

- Enes : Bazen bilmediğim şeyleri öğrendim. İşbirliği yaptık o güzeldi. Mesela Beren falan öyle söylüyorlar ben de öyle öğreniyorum.
- Nazlı : Bilgimi artırdı. Arkadaşlarımla eğlenerek öğrendim. Arkadaşlarımla konuşup tartışıp doğru bilgiyi ve daha çok bilgiyi öğrendik.

- Eda : Grup çalışmasını çok sevdim. İletişimimiz çok iyiydi, arkadaşlarımızla iletişimimiz çok iyi oldu. İşbölümümüz başa göre çok iyiydi.
- Tolga :Uygulamada en çok bana arkadaşlarımla daha çok beraber oldum da çok mutlu oldum normal dersler de böyle işbölümü grup çalışması yapmıyorduk.
- Beren : Mesela iş bölümü yapıyoruz. İşbölümü daha iyi oluyor. Bunu öğretmenimiz diğer konularda da böyle yapabilir. Mesela gruplara ayırma iş bölümü yasak daha iyi oluyor... Güzel bir etkinlikti çok eğlendik ve öğrendik
- Ece : Uzun süre unutmam. Daha iyi öğrendim.

Uygulamanın dersi eğlenceli hale getirip sevdirdiğini belirten öğrenciler şunları ifade etmişlerdir:

- Eylül :Ben fen dersini eskiden çok sevmiyordum. Animasyon yapmaya başlayınca sevmeye başladım.
- Nazlı : Bu dönem işlediğimiz fen dersi benim için en zevkli ders oldu. Hem bilgi öğreniyoruz, hem animasyon yapıyoruz hem de eğleniyoruz. Bence harika bir ders.
- Gonca :Fen dersime çok katkısı oldu. Hem eğlenceli ders çalıştım . Ödevlerimi araştırmalarımı yaparken arasına makette koydum hiç öyle bir şey yapmazdık. Önceden hiç böyle şey yapmazdık. Araştırır çıktısını alır sınıfta okurduk. Hiç böyle zamanımız kalmazdı artık kalıyor. Fen dersini artık daha çok seviyorum.
- Beren :Eskiden fen dersinde çok sıkılıyordum. Fen dersini sevmemi sağladı bu animasyon yapma işi. Arkadaşlarımızla daha çok vakit geçirme fırsatımız oluyor. Grup çalışmaları böyle daha iyi. Bir de animasyon yaparken daha çok bilgi araştırmış oluyoruz, ilginç şeyler bulalım derken. Sormak istediğimiz her şeyi de sorabiliyoruz.
- Aras :Gerçek animasyonlar gibi yapabiliydik. Bence fen dersleri böyle olmalı çok güzel. Hem eğlenceli hemde çok bilgi öğreniyoruz.

Her öğrenci süreçte farklı aşamalarda (hikâye yazma yada model oluşturma, teknolojiyi kullanma gibi...) kendilerini daha rahat ifade edebildiklerini belirtmişlerdir.

- Aras :Genel olarak teknolojiyi kullanmayı daha çok sevdim. Mesela onları gerçek bir biçimde oynatabilirim.
- Beren :Animasyon hazırlamayı ortaya bir şeyler çıkarmayı çok sevdim. Hem el becerinizi geliştiriyor hem de ders öğreniyoruz hem de eğleniyoruz. Çok güzel akılda kalıcı olması benim için çok önemli.

- Gonca :Hikâye yazmayı birde maket yapmayı çok sevdim. Aslında hikâye okumayı çok sevmem ama seviyorum. Öğretmenimiz maket hiç yaptırmazdı en çok bebek getirin çiçek getirin derdi.
- Merve :Kesmek, araştırmalarımızı birleştirmek çok güzeldi. Ben böyle daha iyi öğrendim. Daha çok aklımda kaldı. Gezegelimiz Dünya'yı ve ışık ve ses ile ilgili çok şey öğrendim.
- Enes : Ben maket yapmayı çok sevdim. El becerisi işlerini çok seviyorum.
- Nazlı :Kartonları kesmeyi onlarla uğraşıp maket yapmayı çok sevdim.
- Berk :İlk başta animasyonu çekim olarak değil de bilgisayarda yapacağız sanmıştık. Benim daha çok hatırlamamada yardımcı olacak bence. El becerisi, bir de ürün ortaya koyabilmek hoşuma gitti.
- Esra :Bilgimiz ve el yeteneğimiz gelişti. Bir de fikirlerimizi ortaya koyabildik. Sonra araştırma işini yaptık. Bunun yüzünden güzel araştırmalar güzel bilgiler öğrendim.

Öğrenciler, uygulamanın farklı derslerde de uygulanabileceğine yönelik öneri geliştirmişlerdir. Öğrencilerin bu konuya yönelik görüşleri şöyledir:

- Beren :Aslında başka derslerde de çok kalıcı olur. Sosyal dersinde ikinci konuda o tarihleri ezberlemekte çok zorlanmıştım. Ama sonra yazarım, tarihlerdeki olayları resim halinde ya da maketle yaparım. Ondan sonra slayt gösterisi gibi yapıp telefonumda bunu yapabilirdim. Çok da güzel olurdu. ..Bence bu uygulama çok akılda kalıcı bir uygulama. Elektrik konusu olabilir ya da şu andaki canlılar konusunda çok güzel şeyler geliyor aklıma. Canlı ve cansız varlıkların anlatımı için güzel olurdu.
- Berk :Matematikte yapılabilir. Hani barajlarda taşan sularla ilgili olan problemler böyle anlatılabilir.
- Can : Atatürk konusu olabilir. Şu an konumuz olan hayvanlar da anlatılabilir.
- Eda :Sosyal Bilgiler dersinde Atatürk'ün evlerini yapabiliriz. Savaşları yapabiliriz. Mesela şimdi canlılar konusunu da çok iyi olurdu. Ders işlerken onu düşündüm. Canlılar hareket ederdi cansızlar dururdu. Böyle derslerde işlenebilir. Sosyal, Fen, Matematik dersinde sayıları filan gösterebiliriz.
- Eylül :Bence İngilizce veya Almanca öğretmenimiz böyle ödevler verdiğinde bunu kullanabiliriz. Movie Maker zaten bilgisayarda var. Bunu kullanabiliriz. Benim en çok ailem beğendi. Zaten tabletime de yükleyeceğim orada da yapmaya çalışacağım.
- Gonca :Savaşları ben hiç anlamadım sosyal dersinde. Onda mesela paşaların resmini koyup üç boyutlu resmini çekip sırayla koyup hem kendim yaparım hem de bilgilerim artar. Sonunda animasyonumu izlesem çok güzel olur, hiç unutmam.

İrmak :Türkçe dersinde sesleri yapsak kalın ses ince ses çok hoş olurdu. Bence güzel eğlenceli bir uygulama. Ama en çok fene uygun. Zaten fen ve teknoloji deniliyor. Teknoloji deyince de ilk akla animasyon geliyor. Son ünite elektrikle ilgili de çok güzel olabilirdi. Bir ampul başına gelenleri anlatabilirdi. Orada değişik şeyler yapabilirdik. Bu ünite de canlıları konuşurabilirdik. Çok güzel olurdu.

Sınıf öğretmeni uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı, kendilerini ifade etme becerisi ve öz güveni kazandırdığını ifade etmiştir. Ancak uygulamanın daha etkili ve ürünlerin daha başarılı olabilmesi için daha fazla süreye ihtiyacın olduğunu belirtmiştir. Uygulamanın, öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığını şöyle belirtmiştir:

Öğrt : Öğrenciler konuyu çok farklı kaynaktan araştırdıkları için daha çok şeyi öğreniyorlar, bir de araştırırken kafalarına takılan soruları da sorabiliyorlar. Bunu hem grup içinde hem de sınıfta yaptıklarından daha fazla bilgiyi öğreniyorlar. Mesela öğrencilerin çok fazla farklı kaynak kullandıklarını gördüm ben. Hatta birbirlerine alıp veriyorlar. Bu güzel bir şey tabi. Farklı kaynakları kullanmaları onların ufuklarını da açıyor. Daha önce bir ya da iki kişi farklı şeyler söylerken ya da örnek verirken şimdi epey öğrenci söz istiyor, örnek veriyor ya da öğrendiği bir şeyi aktarıyor, güzel bir şey tabi. Araştırmaya dayalı ders olması güzel.

Sınıf öğretmeni, uygulamanın öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirdiğini şöyle ifade etmiştir:

Öğrt : Baskın karakter var ama onlar da grup içinde çalışmayı öğrendiler. Mesela Merve, İrmak, Aras bunlar iyiler ama hep dedikleri olsun isterler. Onlar da grup içinde çalışmayı öğrendiler. Başkalarını, dinlemeyi ortak kararlar almayı öğrendiler benim gözlemlerime göre. Bazı sessiz öğrencilerin kendilerini gösterebilmesi için fırsat oldu bu ders. Melek başka bir okuldan gelmişti bu senenin başında. Hep bastırıldığından kendine güveni çok yoktu. Ama burada bayağı sesi çıktı. İlk başta geçimsizdi. Ama sonlara doğru grup arkadaşlarını dinledi, iletişimi daha iyiydi. Başta daha hırçındı, ama şimdi daha iyi .

Öğrt : Öğrenciler daha önce işbirliği yapıyorlardı ama bu kadar etkin değildi. Bu uygulamada daha çok etkileşim sağlandı. Böyle küme çalışması daha güzel. Sınıf küçük olduğundan yapamıyoruz. Seviyeleri farklı öğrenciler bir araya toplandığı için birbirlerinden yararlanabiliyorlar. Birbirlerinden de öğrenebiliyorlar.

Uygulamanın öğrencilerin kendilerini ifade etme becerisi ve özgüveni kazandırdığını şöyle açıklamıştır:

Öğrt : Biraz kendilerine olan güvenleri arttı. Bir şeyler yapabilme üretebilme anlamında. Çok pasif öğrencilerim vardı mesela Beren açıldı. Aslında Beren hiç kendini gösteremezdi. Burada daha etkin katıldı maketleri yaptı bilgiler topladı. Aslında orta bir öğrenci ama bu arada kendini çok iyi gösterdi. Ben hiç onun bu yönünü bilmezdim. Yine Yasin çok soru sormazdı. Onun merakını ben biliyorum; annesi babası hep bahseder oradan ama derste kendini çok göstermesi o da soru sorarak, araştırmalarını farklı farklı bir de çok detayı yaparak diğer arkadaşlarından sıyrıldı bir anda. O da çok farklıydı bu uygulamada. Kendini o da çok iyi gösterdi. Mehmet de daha fazla derse katılıyor. Eskiden sürekli derste dışarı çıkardı. Çıkardı uzun sürede gelmezdi . Özellikle bunu Fen yada Matematik gibi akıl yürütülen derslerde daha çok yapardı. Ama gördüğüm kadarıyla burada sıkılmadı, derste kaldı izin istemedi, güzel bir şey tabi . Bir de daha kendinden emin cevaplıyor soruları arşatırdıklarına güvenerek güzel o da hoşuma gitti. Aras da teknolojiye ilgisi yüksek bir çocuk. Burada kendini gösterdi. Bilgisayarı tableti çok iyi kullanıyor. Burada hemen ses ekledi, fotoğrafları yükledi falan o da kendini bu becerisiyle öne çıkardı.

Sınıf öğretmeni başarılı olan birkaç öğrencinin bu uygulamada kendini gösteremediğini, nedenleriyle şöyle ifade etmiştir:

Öğrt : Animasyonlarında epey gelişme vardı, öncekine göre. Derste daha başarılı olanlar orda çok kendileri çok gösteremediler nedense. Benim pasif gördüklerim daha fazla kendilerini gösterdiler. Bir şeyleri ortaya çıkarmak zor bir şey. Becerilerini kullanıp ortaya bir şey koyarken zorlandılar. Tolga, Yasin ya da Berk derste başarılı değil ama demek ki böyle daha iyi anlıyorlarmış. Hani derler ya çoklu zekaya göre onlar da böyle anlıyormuş demek ki. Eda'nın görsel zekası daha iyi demek ki. Ecelerin üç boyutlu maketleri güzel olmuş. Onu yapmaları epey zor ama güzel yapmışlar. Zoru seçmişler.

Öğretmen uygulamanın, daha başarılı ve etkili olabilmesi için daha fazla süreye ihtiyacı olduğunu şöyle ifade etmiştir:

Öğrt : Animasyon güzel bir şey tabi. Bizim programda böyle bir şey yoktu . Farklı bir şey uyguladınız. Ama zamana ihtiyaç var biraz zaman kısıtlıydı. Ama öğrenciler çok güzel yaptılar. Bu sene başından beri itibaren yapsalardı daha iyi yapabilirlerdi. Ama

güzeldi. Daha iyi öğrendiklerini düşünüyorum. Fen dersi hafta da üç saat az. Bu konular çok detaylı. Yoksa çok güzel çocuklar yaparak yaşayarak öğreniyorlar. Öğrenciler için çok güzel kalıcı olur bilgileri. Değişik farklıydı.

Sınıf öğretmeni ile ilk ünite sonunda yapılan görüşmede uygulamanın, öğrencilerin kendilerini ifade etme ve iletişim becerilerine katkı sağladığını ifade etmiştir. İlerleyen süreçte yapılan görüşmede sınıf öğretmeni uygulamanın süreçte öğrencilerin araştırma yapma becerilerini geliştirdiğini, kendilerine olan özgüvenlerini artırdığını ifade etmiştir. Sınıf öğretmenin öğrencilerde gözlemlendiği olumlu gelişmeler, araştırma sonucunda elde edilen bulguları desteklemektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada ortaya çıkan bulgular ve yorumlar doğrultusunda ulaşılan sonuçlara, sonuçların alanyazındaki araştırma bulgularıyla ilişkilendirilerek tartışılmasına, uygulamaya ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen bulgular, yavaş geçişli animasyon uygulamasının 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisini belirlemeye yönelik sonuçlar ortaya koymaktadır.

Yavaş geçişli animasyon uygulamasının her aşamasında işe koşulan 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarını oluşturan “yaratıcılık ve yenilenme”, “eleştirel düşünme ve problem çözme” ve “işbirliği ve iletişim” becerileri araştırma soruları doğrultusunda incelenmiştir.

Planlama Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci sorusu kapsamında yer alan yavaş geçişli animasyon uygulamasının ilk aşaması olan planlama aşamasının “yaratıcılık ve yenilenme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *not tutma, çözüm yolları üretme, merak etme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel dergileri takip etme, yeni teknolojileri kullanma, ürün ortaya koyma* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin planlama aşamasında, yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden olan *not tutma* becerisini, uygulamanın ilerleyen aşamalarında kullandıkları gözlenmiştir. Konu ile ilgili verilen araştırma ödevlerini ya da öğrencilerin bireysel olarak kendi meraklarını gidermek amacıyla yaptıkları araştırmaları kısa notlar halinde defterlerine ya da küçük kâğıtlara yazdıkları belirlenmiştir. Yine öğrencilerin araştırdıkları bilgilerin akıllarında kalması için çıktısını aldıkları, kâğıtlarda önemli gördükleri yerlerin altını çizdikleri gözlemlenmiştir. Orta düzeyde olan bazı öğrencilerin Gezeganimiz Dünya ünitesinde edindikleri bilgileri şekillerle, şemalarla defterlerine özetledikleri, kendilerine göre not aldıkları görülmüştür. Alt düzeyde olan öğrencilerin uygulamanın başında

verilen araştırma ödevlerini kendilerine göre defterlerine not alamazken, uygulamanın sonlarına doğru kendi edindikleri bilgileri içselleştirip defterlerine kısa özetler yazdıkları görülmüştür. Bilginin araştırıldığı ve paylaşıldığı planlama aşamasında not tutma becerisi işe koşulurken, uygulamanın diğer aşamalarında ise kullanılmadığı belirlenmiştir

- Öğrencilerin planlama aşamasında bilgiyi yapılandırırken kendi içlerinde süreçte karşılaştıkları sorunlara farklı *çözüm yolları üreterek* çözdükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili araştırma yapmış olmaları, sorunlara farklı çözüm yolları bulmalarını sağlamıştır. Alt düzeydeki odak öğrencilerin temel düzeyde çözüm yolları önerdikleri gözlemlenirken, başlangıçta orta ve üst düzey bu beceriye sahip olduğu düşünülen öğrencilerin daha farklı çözüm önerileri geliştirdikleri söylenebilir. Öğrenciler karşılaştıkları sorunlara Işık ve Ses ünitesinde çok farklı çözüm yolları üretmezken, Gezegelimiz Dünya ünitesinde doğru ya da yanlıştta olsa farklı açıklamalar yaparak, sorunlara farklı çözümler önerebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin verilen araştırma soruları dışında konunun farklı yönlerini *merak ederek* bunu ifade ettikleri ve bu doğrultuda ödev kapsamında olmayan *okuma ve araştırmalar* yaptıkları sınıf içi gözlem ve öğrenci günlükleri ile belirlenmiştir. Öğrencilerin konu işlenirken verdikleri farklı örnekler ya da yaşamlarında konuyu merak ederek yaptıkları gözlemleri, deneyimleri sınıfta paylaşımları, öğrencilerin merak ve araştırma becerilerini bu aşamada işe koştukları, farklı kaynaklardan okuyarak araştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Okuma ve araştırmanın temelinde öğrencilerin konuyu derinlemesine merak etmeleri, konunun farklı yönlerini öğrenmek istemeleri ve öğrendikleri bilgileri sınıfta ve grup içinde paylaşma isteği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Orta düzeyde bir ve düşük düzeyde iki odak öğrencinin merak etme becerisini işe koştukları ancak konuya ilişkin okuma ve araştırma yapmadıkları görülmüştür. Diğer öğrencilerin merak etme ve araştırma yapma becerilerini birlikte paralel bir biçimde kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Süreçte bu beceriyi kullanan öğrencilerin, süreç sonunda daha iyi ve bilinçli araştırma yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin bilginin yapılandırıldığı planlama aşamasında sınırlı düzeyde de olsa *hayal etme* becerisini işe koştukları belirlenmiştir. Uygulama sürecinin

başında öğrencilerin, var olanların dışında hayal kuramadıkları, akıllarında canlandıramadıkları, çizdikleri çizimler ya da kullandıkları ifadeler ile ortaya konulmuştur. Ancak süreçte araştırma yaptıkça daha çok akıl yürüterek, benzetim yaparak, kavramları ya da içeriği gözlerinin önünde canlandırabildikleri, hayal edebildikleri görülmüştür. Bu bağlamda tüm düzeylerde bulunan öğrenciler tarafından farklı düzeylerde (az-çok) bu becerinin işe koşulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- Uygulama sürecinde öğrencilerin bilgiyi yapılandırırken, yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden biri olan *yeni teknolojileri kullanma becerisini* araştırma ve gözlem ödevlerinde, not tutarken tablet ya da bilgisayar kullanarak işe koştukları belirlenmiştir. Genel anlamda tüm düzeylerdeki öğrencilerin teknolojiyi kullanmaya istekli olduğu ve kullanabildiği düzeyde kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Odak olarak belirlenen öğrencilerin tamamına yakınının bilgisayarı, süreci farklılaştıran yeni teknolojik araç gereci, materyalleri planlama aşamasında kullandıkları ve süreçte de bu becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir.
- Öğrencilerin araştırma ödevleri ile birlikte farklı kaynaklardan bilgi edinmek, sınıfta ve grupta farklı bilgileri paylaşmak istemeleri öğrencileri *bilimsel dergileri takip etmeye* yönlendirmiştir. Uygulama sürecinin başında bilimsel dergileri takip eden okuyan ve sınıfta paylaşan öğrenci sayısı sınırlı iken, daha sonra öğrenciler arasında daha fazla ve farklı bilgiyi sınıfta paylaşma ve en iyi hikâyeyi yazma isteği ile bu sayının arttığı görülmüştür. Üst ve orta düzey öğrencilerin bilimsel dergileri uygulama süreci ilerledikçe takip ettikleri görülürken, alt düzey öğrencilerden birinin de süreçte bu tür dergileri takip eder duruma geldiği araştırmanın sonuçları arasındadır.
- Yaratıcılık ve yenilenme becerisinin temel bir göstergesi olan bir *ürün ortaya koyma* becerisini alt düzeyde bir öğrencinin ve orta düzeyde iki öğrencinin işe koştukları; ancak üst düzeyde beceriye sahip olduğu düşünülen öğrencilerin bu beceriyi bu aşamada kullanmadıkları görülmüştür. Öğrenciler, hayal ettikleri ve akıllarında canlandırdıkları durumları görsel bir hale getirerek açıklamışlardır.

Yavaş geçişli animasyon uygulamasının ilk aşaması olan planlama aşamasının “eleştirel düşünme ve problem çözme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *konu kapsamında araştırma yapma, sınıflama ve karşılaştırma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, bilgiyi farklı materyallerle anlatma, edinilen bilgiler arasındaki bağlantıları ya da çelişkileri fark etme, çözüme yönelik tahminde bulunma, konuyu özetleme*” başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin planlama aşamasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden biri olarak belirlenen *konu kapsamında araştırma yapma* becerisinin tüm düzeylerdeki öğrenciler tarafından kullanıldığı belirlenmiştir. Özellikle alt ve orta düzeyde bu beceriye sahip olan bazı öğrencilerin başlangıçta amaçsız ve bazen de konu dışında farklı konularda araştırma yapsalar da sürecin sonuna doğru amaçlara uygun olarak araştırmalar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin edindikleri bilgileri sınıfta paylaşarak bu anlamda iletişim becerisini de işe koştukları görülmüştür. Işık ve ses ünitesinin sonunda yapılan ürün değerlendirmesi ile araştırma yapan öğrencilerin ve grupların daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmasından sonra sınıf genelinde öğrencilerin daha fazla araştırma yapma, farklı kaynakları kullanma eğilimi içine girdikleri görülmüştür. Bu değişim ve gelişim öğrencilerin hikâyelerine de daha fazla bilgi olarak yansımıştır.
- Öğrencilerin sınırlı düzeyde de olsa *sınıflama ve karşılaştırma* becerisini uygulamanın ilk beş haftasında kullandıkları uygulamanın diğer kalan süresi boyunca bu beceriyi kullanmadıkları belirlenmiştir.
- Öğrenciler uygulama sürecinde yaptıkları araştırmalar kapsamında sınıfta *örnek verme* becerisini işe koşarak ne derece bilgi sahibi olduklarını da göstermişlerdir. Üst düzeyde odak öğrencilerden biri konu kapsamında derin araştırmalar yaparak örnekler verirken diğer bir üst düzey öğrenci araştırma yaparak bilgisini paylaşıp da derste örnekler vermediği görülmüştür. Yine orta düzeyde belirlenen öğrencilerin tümü ve alt düzey odak öğrenci olarak belirlenen bir öğrenci dışında diğer öğrenciler süreçte örnek verme becerisini işe koşarak bu becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir.
- Öğrencilerin, araştırma süreci ilerledikçe araştırdıkları bilgiler doğrultusunda çıkarımlarda buldukları, açıklamalarını gerekçelendirerek yaptıkları

belirlenmiştir. Alt ve orta düzeyde bir öğrenci dışında diğer öğrencilerin bu beceriyi süreç boyunca işe koşarak geliştirdikleri belirlenmiştir.

- Öğrencilerin gerek yaptıkları araştırma kapsamında merak ettikleri, gerekse sınıf içindeki paylaşımlar sonucunda akıllarına takılan soruları sorarak soru sorma becerisini kullandıkları gözlemlenmiştir. Alt düzeyde araştırma yapmayan bir öğrencinin temel düzeyde soru sorma eğilimi içinde olduğu görülürken, diğer düzeylerde tüm öğrencilerin süreçte yaptıkları araştırmalar ve merak ettikleri konular hakkında soru sordukları görülmüştür.
- Uygulama sürecinde orta ve üst düzey beceriye sahip olduğu düşünülen bazı öğrencilerin farklı materyaller kullanarak bilgilerini aktardıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerden bazılarının kendi araştırmaları ya da sınıftaki paylaşımlar sonucunda *bilgiler arasındaki bağlantıları ya da çelişkileri fark ettikleri* belirlenmiştir. Alt düzeyde iki öğrencinin süreç sonuna doğru, eleştirel düşünme becerisini kazanmaya başlamalarından dolayı edindikleri bilgiler arasındaki çelişkileri fark edip bağlantıları kurabildikleri görülmüştür. Orta ve üst düzey bu beceriye sahip olduğu düşünülen öğrencilerin de bu beceriyi süreçte geliştirerek kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin uygulama süresince *bir sorunun çözümüne ya da sonucuna yönelik tahminlerde* buldukları belirlenmiştir. Alt düzeyde bulunan bir öğrenci dışında diğer düzeylerde belirlenen öğrencilerin bu beceriyi süreçte kullanarak geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.
- Uygulamanın planlama aşamasında orta ve üst düzeyde odak olarak belirlenen öğrencilerin bir kısmının *konuyu özetleme* becerisini kullandıkları ve süreçte de bu beceriyi geliştirdikleri belirlenmiştir.

Planlama aşamasının “işbirliği ve iletişim ” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma ve iş bölümü yapma*” başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin planlama aşamasında işbirliği ve iletişim becerilerinden biri olarak belirlenen *sınıfta veya grup içinde soru sorma* becerisini üst düzeyde bulunan öğrencilerin kullanmadığı belirlenmiştir. Üst düzeyde bulunan öğrencilerin grup içinde arkadaşlarına bilgi anlamında soru sormadıkları, iletişim becerisini

kullanmadıkları söylenebilir. Daha önce sınıfta soru sormaya çekinen ya da bu anlamda istekli olmadığı düşünülen alt düzey bir öğrencinin grup içinde ve sınıfta arkadaşlarına temel bilgi düzeyinde soru sorduğu gözlemlenmiştir. Tüm düzeylerde bulunan öğrencilerin uygulamanın ilk beş haftasında iletişim anlamında sınırlı düzeyde sorunlar yaşamış olsalar da, uygulamanın kalan sürecinde öğrencilerin *arkadaşlarıyla iletişimde bulunma* becerilerini etkili bir biçimde kullandıkları ve geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğrencilerin, ilk üniteye planlama aşamasında bilginin araştırılması bağlamında *iş bölümü yapma* ya da iş bölümü yapmış olmalarına rağmen verilen görevleri yerine getirme konusunda sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Ancak araştırma sürecinin yedinci haftasından sonra öğrencilerin yazdıkları günlükler ve sınıf gözlemlerinde, özellikle alt düzey beceriye sahip öğrencilerin *iş bölümü yapma* becerilerinde gelişmeler olduğu orta ve üst düzey beceriye sahip öğrencilerin de bu beceriyi ışık ve ses ünitesine göre daha etkili bir biçimde kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Hikâyeleştirme Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci sorusu kapsamında yer alan hikâyeleştirme aşamasının “yaratıcılık ve yenilenme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel dergileri takip etme*, başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin hikâyeleştirme aşamasında, yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden olan *çözüm yolları üretme* becerisini uygulama sürecinde Işık ve Ses ünitesinde kullanmadıkları, Gezegelimiz Dünya ünitesinde ise orta düzeyde beceriye sahip olduğu düşünülen bir öğrenci tarafından kullanıldığı belirlenmiştir.
- Öğrencilerin bu aşamada özellikle, orta ve üst düzeydeki öğrencilerin tamamının, alt düzeydeki bir öğrencinin kendisinde bilgi eksikliği gördüğü yerlerde *okuma ve araştırma yapma* ihtiyacı duyduğu belirlenmiştir.
- Genel anlamda belirlenen tüm odak öğrenciler, hikâye yazma sürecinde *hayal etme* becerilerini işe koştukları belirlenmiştir.
- Uygulamanın hikâyeleştirme aşamasında, orta düzeyde beceriye sahip olduğu düşünülen bir öğrencinin Işık ve Ses ünitesinde *yeni teknolojileri kullanma* becerisini kullandığı belirlenirken, Gezegelimiz Dünya ünitesinde hiçbir

öğrencinin bu beceriyi işe koşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda hikâyeleştirme aşamasının öğrencilerin *yeni teknolojileri kullanma* becerisine etkisi yok ya da çok az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğrenciler planlama aşamasında farklı kaynaklardan bilgi edinmek için kullandıkları *bilimsel dergileri takip etme* becerilerini, bu aşamada da daha iyi hikâye oluşturmak ve yazmak için kullanmışlardır. Alt ve orta düzeyde belirlenen iki öğrencinin, üst düzey belirlenen tüm öğrencilerin bu beceriyi işe koştukları yazdıkları günlükler, gözlem ve araştırmacı günlüğü ile ortaya konulmuştur.

Hikâyeleştirme aşamasının “eleştirel düşünme ve problem çözme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *sınıflama-karşılaştırma ve bilgiyi transfer etme* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Gezegenimiz Dünya ünitesi uygulama sürecinde öğrenciler, hikâyelerini yazarken sınıfta bir öğrenci hikâyelerini bir önceki üniteye hikâyeleriyle karşılaştırarak yazdıklarını ifade etmiştir. Diğer öğrencilerin *sınıflama-karşılaştırma* becerisini kullanmadıkları görülmüştür. Üst düzeyde olan bir öğrenci ise hikâyelerini yazarken farklı bir kaynaktan edindiği bilgiyi hikâyesine aktardığını transfer ettiğini belirtmiştir. Diğer öğrencilerin ise bu aşamada *bilgiyi transfer etme becerisini* kullanmadıkları belirlenmiştir.

Hikâyeleştirme aşamasının “işbirliği ve iletişim” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *sınıfta veya grup içinde soru sorma, yardımlaşma destekleme ve motive etme, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma ve iş bölümü yapma* başlıkları altında ele alınmıştır.

Araştırma sonucunda:

- Tüm beceri düzeylerinde belirlenen odak öğrencilerin *sınıfta veya grup içinde soru sorarak* hikâyeleştirme aşamasına katıldıkları belirlenmiştir. Araştırma sürecinde öğrencilerin özellikle Gezegenimiz Dünya ünitesinde birbirlerine konu hakkında veya sürece ilişkin soru sorarak ilerledikleri belirlenmiştir. Araştırma sürecinin ilk ünitesi olan Işık ve Ses ünitesine göre, Gezegenimiz Dünya ünitesinde, öğrencilerin grup içindeki iletişimlerinin; birbirlerine soru sorma, sorunları çözme, edindikleri bilgileri paylaşma bağlamında daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin gerek süreçte birbirlerine soru sorarak

gerekse birbirlerinden fikir alarak sürekli *iletişimde bulunma* becerilerini işe koştukları belirlenmiştir.

- Bu aşamada alt düzeyde odak öğrencilerden birinin arkadaşlarını hikâye yazma ve tamamlama konusunda sürekli motive ettiği, onlara yardım ettiği ve desteklediği grup ses kayıtlarından ve sınıf gözleminden belirlenirken diğer öğrencilerin *yardımlaşma, destekleme ve motive etme* becerisini işe koşmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Araştırma sürecinin başlangıç haftalarında alt düzeyde belirlenen iki öğrencinin iş bölümü yapma veya verilen görevleri yerine getirme konusunda sorun yaşadığı belirlense de sürecin beşinci haftasından sonra onların da iş bölümüne katıldıkları ve verilen görevleri yerine getirdikleri belirlenmiştir. Tüm düzeyde bulunan öğrencilerin süreçte az ya da çok işbölümüne katıldıkları ve verilen sorumlulukları zamanla kazandıkları ve yerine getirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Oluşturma Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci sorusu kapsamında yer alan yavaş geçişli animasyon uygulamasının oluşturma aşamasının “yaratıcılık ve yenilenme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin oluşturma aşamasında, yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden olan *çözüm yolları üretmeyi* model oluştururken farklı materyaller kullanarak veya fotoğraf çekerken farklı yollar deneyerek işe koştukları belirlenmiştir. Tüm düzeylerde belirlenen odak öğrencilerin, bu beceriyi uygulama sürecinin ilk haftalarında belli durumlarda kısmen kullandıkları, uygulamanın Işık ve Ses ünitesinin gerçekleştiği altıncı haftasından itibaren ise farklı çözüm yolları geliştirerek beceriyi işe koştukları belirlenmiştir.
- Öğrencilerin uygulama sürecinin başlangıcında *eni teknolojileri kullanma* konusu ile ilgili sıkıntılar yaşadıkları gözlemler ile belirlenmiştir. Ancak altıncı haftadan itibaren teknolojik araçları daha kolay bir biçimde kullandıkları gözlemlenirken, üst düzey odak öğrencilerden birisinin de farklı teknolojik araçları bu aşamada kullandığı belirlenmiştir.
- Oluşturma aşamasında öğrencilerin hayal ettikleri modelleri yine *hayal etme* becerilerini kullanarak modelledikleri, fotoğrafları ve fotoğrafların sayısını

hikâyelerini gözlerinde canlandırarak karar verdikleri, gerek sınıf içinde kullandıkları ifadelerde gerekse yazdıkları günlüklerde görülmektedir. Bu bağlamda alt ve üst düzeyde bir öğrencinin orta düzeyde iki öğrencinin bu aşamada hayal etme becerisini kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- Bu aşamada öğrencilerin *ürün ortaya koyma becerilerini* kullanarak hayal ettikleri modelleri oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır. Modellerin oluşturulmasında tüm düzeylerdeki odak öğrencilerin tamamının bu beceriyi süreçte kullandıkları araştırmacı gözlemi, öğrenci günlükleri ve görüşmeler ile ortaya konulmuştur.

Araştırmanın birinci sorusu kapsamında yer alan yavaş geçişli animasyon uygulamasının oluşturma aşamasının “eleştirel düşünme ve problem çözme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *sınıflama- karşılaştırma* başlığı altında ele alınmıştır.

Araştırma sonucunda:

- Öğrenciler oluşturma aşamasında *sınıflama ve karşılaştırma* becerisini uygulama sürecinin ilk haftalarında, diğer grupların yaptıkları modelleri kendi modelleri ile karşılaştırarak kullanmışlardır. Altıncı haftadan itibaren öğrenciler modellerini daha önce yaptıkları modeller ile veya diğer grupların modelleri ile karşılaştırarak bu beceriyi kullanmışlardır. Alt, orta ve üst düzeydeki iki öğrencinin bu beceriyi süreçte kullandığı ve geliştirdiği sonucuna da ulaşılmıştır

Yavaş geçişli animasyon uygulamasının oluşturma aşamasının “işbirliği ve iletişim” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme, iş bölümü yapma* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrenciler Işık ve Ses ünitesinin oluşturma aşamasında *sınıfta ya da grup içinde soru sorma* becerisini uygulamanın yeni olmasından dolayı, araçların nasıl kullanılacağına ilişkin olarak kullandıkları bulunmuştur. Üst düzeyde bir öğrencinin grup arkadaşlarına ve daha sonra araştırmacıya bilemediği yerlerde soru sorduğu gözlemlenirken diğer öğrencilerin süreci gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Gezegenimiz Dünya ünitesinin işlendiği uygulamanın altıncı haftasından itibaren ise uygulamaya alışan öğrencilerin grupta veya sınıf içinde soru sormadan süreci tamamladıkları belirlenmiştir.

- Uygulama sürecinin ilk haftalarındaki oluşturma aşamasında bazı gruplarda bulunan öğrencilerin birbirlerini dinlemeden, birbirinin sözlerini keserek süreci tamamladıkları ancak süreç ilerledikçe iletişimi kötü olan grupların iletişimlerinin iyileştiği, *grup içinde iletişimleri* iyi durumda olan grupların ise daha iyiye doğru gelişme gösterdiği gözlem, günlükler ve görüşmeler ile ortaya konmuştur. Yine başlangıçta grup içinde iletişimsizlik ya da farklı nedenlerden dolayı çıkan çatışmalar gözlemlenmiş ancak ilerleyen haftalarda bu çatışma ve tartışmaların oldukça azaldığı ve öğrencilerin grup içinde çıkan tartışmaları büyümeden, araştırmacıya taşımadan kendi içlerinde çözdükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumlarda *çatışmaları yapıcı bir biçimde* çözen alt düzeyde iki, orta düzeyde ise bir odak öğrenci belirlenmiştir.
- Araştırma sürecinin başlangıcında, bazı grupların bireysel çalışmaya ağırlık vermelerine bağlı olarak süreçte geri kaldıkları gözlemlenmiştir. Ancak bu durumu fark eden öğrencilerin süreçte diğer gruplardan geri kalmamak ve animasyonlarını başarılı bir biçimde tamamlamak istemelerinde dayalı olarak *bilgiyi paylaşma ve birleştirme becerilerini işe koştukları* özellikle de araştırma sürecinin ikinci ünitesin işlendiği aşamada birbirlerine *yardım ettikleri, destekledikleri ve motive ettikleri* ve belirlenmiştir. Özellikle alt düzeyde belirlenen öğrencilerin birbirlerini destekledikleri ve motive ettikleri gözlemlenirken, orta ve üst düzeyde bir öğrencinin süreç boyunca grupta arkadaşlarını desteklemediği ancak diğer arkadaşlarına yardım ettiği günlükler, araştırmacı günlüğü ve görüşmeler ile belirlenmiştir. Öğrencilerin araştırma sürecinin ilk aşamalarında *iş bölümü* yapmış olsalar da grup üyelerinin çoğunun verilen görevi yerine getirmediği, birbirlerine yardım etmedikleri desteklemedikleri gözlemlenirken, ilerleyen aşamalarda grupların iş bölümü yaptıkları ve öğrencilerin verilen görevleri yerine getirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca orta ve alt düzeyde iki, üst düzeyde iki öğrencinin gruplarında iş bölümünün başarılı bir biçimde gerçekleştiğini ve başlangıca göre geliştiğini günlüklerinde ve yapılan görüşmelerde ifade ettikleri görülmektedir.
- Araştırma sürecinin ilk haftalarında öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini ve önerilerini dikkate almadıkları ancak ilerleyen haftalarda ise daha dikkatli davranarak daha önce yaptıkları hataları yapmamak ve zaman kaybetmemek için

birbirlerinin *fikirlerini dinleme ve performansları eleştirme* konusunda daha yapıcı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yeniden Oluşturma Aşamasında Kullanılan Becerilere İlişkin Sonuçlar

Yavaş geçişli animasyon uygulamasının yeniden oluşturma aşamasının “yaratıcılık ve yenilenme” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, yeni teknolojileri kullanma, hayal etme, ürün ortaya koyma* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin yeniden oluşturma aşamasında, yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden olan *çözüm yolları üretme* becerisini öğrenciler uygulamanın ilk haftalarında, hikâyelerine göre fotoğrafların sayısını artırmada, fotoğraflar üzerinde yapılan düzeltmelerde ve sınıfta sunulan sınıflarda animasyonların daha iyi olabilmesi için geliştirdikleri önerilerde işe koşmuşlardır. Sürecin ilerleyen haftalarında ise öğrenciler *çözüm yolları üretme* becerilerini, fotoğrafların istenmeyen kısımlarının düzeltilmesi, şekillerin eklenmesi, farklı programlarla animasyonlarını oluşturulması, iki hikâyeyi tek bir hikâyeye dönüştürülmesi veya hikâyelerin seslendirilmesi konusunda farklı bir yol uygulayarak kullanmışlardır. Sürecin ilk haftalarında alt, orta ve üst düzeyde birer öğrencinin bu becerilerini işe koştukları gözlemler ve grup içi konuşmalardan elde edilen veriler sonucunda ortaya konmuştur. Uygulama sürecinde Işık ve Ses ünitesinin değerlendirilmesinde ve Gezegelimiz Dünya ünitesi süresince öğrencilerin hem diğer grupların çalışmalarını değerlendirirken hem de kendi çalışmalarının tamamlarken farklı *çözüm yolları* ürettikleri ve süreçte her düzeyde birer öğrenci dışında diğer altı öğrencinin de farklı *çözüm yolları* önerdikleri grup içi konuşmalarla ve sınıftaki gözlemlerle ortaya konulmuştur.
- Öğrencilerin ilk ünitenin uygulandığı başlangıç aşamalarında animasyon hazırlama programına ilişkin, ikinci ünitenin işlendiği ilerleyen aşamalarda ise animasyonlarını zenginleştirmek için farklı görselleri veya ses efektlerine ilişkin araştırma yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca üst ve alt düzeyde bir öğrencinin, orta düzeyde ise tüm öğrencilerin bu konulara ilişkin *okuma ve araştırma* yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- Okuma ve araştırma yapan öğrencilerin teknoloji ile ilgili oldukları, *yeni teknolojileri kullanma becerilerini* işe koştukları gözlemlenmiştir. Üst düzeyde iki ve alt düzeyde bir öğrencinin bu konuda istekli olduğu ve bu beceriyi kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin, hikâyelerini göz önüne alarak canlandırdıkları, sürelerini ve yerlerini düzenleyerek *hayal etme* becerilerini işe koştukları belirlenmiştir. Üst ve orta düzey odak öğrencilerden biri, alt düzey odak öğrencilerden ikisi süreçte bu becerileri işe koştukları grup içi konuşmalardan yola çıkarak belirlenmiştir. Ayrıca tüm gruplarda yer alan öğrencilerin birlikte animasyonlara ilişkin fotoğrafları klasör halinde bilgisayara yükleyerek daha sonrasında animasyon haline dönüştürmeleri ile *ürün ortaya koyma becerisini* geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yeniden oluşturma aşamasında öğrencilerin “eleştirel düşünme ve problem çözme” ye yönelik becerileri kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulamanın yeniden oluşturma aşamasının “işbirliği ve iletişim” becerisine etkisine ilişkin sonuçları, *sınıfta veya grup içinde soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma sonucunda:

- Öğrencilerin yeniden oluşturma aşamasında işbirliği ve iletişim *becerilerinden* *sınıfta veya grup içinde soru sorma becerisini* üst ve alt beceri düzeylerinde bulunan birer öğrencinin süreçte kullandıkları aynı öğrencilerin grup içinde iletişimlerinin de iyi olduğu belirlenmiştir. Orta düzey ve üst düzeydeki tüm öğrencilerin *arkadaşlarıyla iletişimde buldukları*, alt düzey beceriye sahip sadece bir öğrencinin iletişim becerisine sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca arkadaşlarıyla iletişim halinde bulunan alt düzey bir öğrencinin ve orta düzeyde belirlenen iki öğrencinin grup içinde çıkan anlaşmazlıkları *çatışmaları yapıcı bir biçimde çözdüğü* sonucuna da ulaşılmıştır.
- Araştırmanın ilk haftalarında diğer gruplardan geri kalan grup üyeleri arasında animasyonları tamamlama gayreti içinde birbirlerine yardım ettikleri

destekledikleri gözlemlenmiştir. İlerleyen haftalarda ise öğrencilerin animasyon hazırlama programı ile ilgili grup içi ve gruplar arasında birbirlerine destek oldukları yapılan görüşmeler ve sınıf gözlemi ile belirlenmiştir. *Yardımlaşma destekleme ve motive etme* becerisini üst düzeydeki tüm öğrencilerin ve orta düzeyde belirlen bir öğrencinin süreçte kullandığı belirlenmiştir. Bu süreçte öğrenciler animasyon hazırlama veya resimlerin düzenlemesine ilişkin edindikleri bilgileri birbirleriyle paylaşmışlardır. Bu bağlamda alt orta ve üst beceri düzeylerinde birer öğrencinin bu beceriyi kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- Uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilere, yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinin öncesinde ve sonrasında 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin öğrenme ve yenilenme becerisi boyutunun gelişiminde etkili olduğunu göstermiştir.
- Araştırmanın nicel verilerinin sonuçları 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarından biri olan “yaratıcılık ve yenilenme” becerisindeki gelişimin diğer becerilere oranla daha fazla olduğunu göstermektedir.
- Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon uygulamasının gerçekleştiği deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır. Bir başka deyişle, öğrencilerin yavaş geçişli animasyon uygulaması aşamalarına göre ders sürecini tamamlamaları öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini geliştirmektedir.
- Öğrencilerin görüşlerine göre uygulamanın öğrenmelerine katkı sağladığını, iş birliği ve iletişimlerini artırdığı, dersi eğlenceli hale getirip sevdirdiği farklı derslerde de uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeni ile ünite sonlarında yapılan görüşmelerde uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı, öğrencilere kendilerini ifade etme becerisi ve öz güven kazandırdığı

sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda böyle bir uygulamanın uygulama sürecinin uzaması durumunda daha etkili olacağı da ifade edilmiştir.

Araştırma sonuçlarının genel değerlendirmesi yapıldığında yavaş geçişli animasyon uygulaması ile, öğrencilerde 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri olarak ifade edilen yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim becerilerinin gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden; kendilerine göre not tutma, ilgi duydukları ve merak ettikleri konularda okuma ve araştırma yapma, farklı çözüm yolları üretme, yeni teknolojileri kullanma, bilimsel yayınları takip etme, hayal etme, ürün ortaya koyma, anlamında yeterliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinden; verilen araştırma konularında araştırma yapma, sınıflama-karşılaştırma, gerekçelendirme çıkarımında bulunma, soru sorma, çözüme yönelik tahminde bulunma, edinilen bilgiler arasında bağlantı ya da çelişkileri fark etme, bilgileri farklı materyallerle anlatma ve konuyu özetleme anlamında yeterliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinden; sınıfta veya grup içine soru sorma, arkadaşlarıyla iletişimde bulunma, çatışmaları yapıcı bir biçimde çözme, yardımlaşma destekleme ve motive etme, bilgiyi paylaşma ve birleştirme, fikirleri dinleme ve performansları eleştirme ve iş bölümü yapma anlamında yeterliklerini artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tartışma

Bu bölümde ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon uygulamasının, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin kazandırılmasındaki etkisini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmada; uygulamanın her bir aşamasında kullanıldığı ve süreçte geliştiği belirlenen yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme problem çözme, işbirliği ve iletişim becerilerine ilişkin veriler ile ilgili araştırmalardan elde edilen bulgular ve sonuçlar tartışılmıştır.

Yavaş geçişli animasyon uygulamasının her aşamasında öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerini işe koştukları ve süreçte de gelişme gösterdikleri nitel ve nicel verilerle belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, Koçoğlu ve Köymen'in (2003) yaptığı araştırmada, öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldıkları öğrenme

ortamlarının, süreç sonunda yaratıcı düşüncelerinin gelişimine yönelik bulgusuyla benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin planlama aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden merak etme ve bu konuda okuma ve araştırma yapma becerileri ile eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini aynı düzeyde kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu becerileri birlikte işe koştukları konu kapsamında veya merak ettikleri konularda araştırma yapan öğrencilerin aynı zamanda eleştirel düşünme becerilerini de kullandıkları ve geliştirdikleri söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusu Çalışkan'ın (2009) yaptığı araştırmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu etki yaptığı bulgusuyla örtüşmektedir. Akıllı'nın (2012) öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve yaratıcılık düzeyleri arasında ortaya koyduğu orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişkiye yönelik araştırma bulgusu, planlama aşamasında elde edilen bulgular ile benzerlik gösterirken, diğer aşamalardan elde edilen bulgularla bu ilişkiyi ifade etmek olanaklı değildir.

Öğrencilerin planlama aşamasında yeni teknolojileri kullandıkları ve süreçte eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini işe koştukları belirlenmiştir. Buna ilişkin Serin, Bulut-Serin ve Saygılı (2009) ve Saygılı'nın (2010) çalışmalarında, fen ve teknoloji öğretiminde eğitim teknolojisi ve materyallerin kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu yönde etki ettiği bulgusu ile örtüşmektedir. Bunun yanı sıra araştırmanın diğer aşamalarında öğrencilerin yeni teknolojileri kullanma becerilerini işe koştularına rağmen problem çözme becerilerini kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda yavaş geçişli animasyon oluşturmanın uygulamaya dönük aşamalarında yeni teknolojileri kullanmanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etki sağlamadığı söylenebilir. Öğrenciler, yaratıcılık ve yenilenme becerisinin bir alt becerisi olarak belirlenen yeni teknolojileri kullanma becerisini her aşamada kullanarak süreçte bu becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir. Erol ve Taş'ın (2012) araştırmasında, öğrencilerin farklı boyutlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma sıklıkları ile yaratıcılıkları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Bu yönüyle öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerinin kullanımı ve geliştirilmesi ile yeni teknolojilerin işe koşulmasının etkili olduğunu söylemek olanaklıdır.

Öğrencilerin planlama aşamasında ağırlıklı olarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullandıkları ve süreçte bu becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin bu aşamada arkadaşlarıyla iletişimde buldukları, grup içinde birbirlerine soru sordukları ve iş bölümü yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu bulgusu, Hung, Hwang ve Huang'un (2012) çalışmalarında dijital öyküleme sürecinde öğrencilerin işbirliği içinde çalışarak problem çözme becerilerini kullandıkları ve geliştirdiklerine yönelik bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda öğrenme öğretme sürecinde, öğrencilerin işbirliği ve iletişim içinde oluşturdukları animasyonların veya buna benzer süreçlerde hazırlanan dijital öykülerin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmek olanaklıdır. Kurudayıoğlu ve Bal (2014), araştırmalarında dijital öyküleme anlatımlarının kullanıldığı derslerde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğine yönelik bulgusu araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Süreçte öğrenciler tarafından oluşturulan veya hazır olarak kullanılan çoklu ortam araçlarının (yavaş geçişli animasyon, dijital öykü,) öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı söylenebilir.

Öğrencilerin planlama aşamasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini (konu kapsamında araştırma yapma, sınıflama ve karşılaştırma, örnek verme, gerekçelendirme-çıkarmada bulunma, soru sorma, bilgiyi farklı materyallerle anlatma, edinilen bilgiler arasındaki bağlantı ya da çelişkileri fark etme, çözüme yönelik tahminde bulunma, konuyu özetleme) ağırlıklı olarak kullandıkları, diğer aşamalarda ise eleştirel düşünme bağlamında sınıflama ve karşılaştırma becerisini kullandıkları belirlenmiştir. Uygulamanın öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmalarına olanak tanıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Skinner ve Hagoood'un (2008) araştırmalarında dijital öyküleme çalışmalarının öğrencilerin kendi yaşamlarını ve kültürel kimliklerini ifade etme ve bunlar üzerinde eleştirel düşünmelerine olanak tanıdığı sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Planlama aşamasında diğer aşamalardan farklı olarak öğrencilerin işbirliği içinde çalışırken eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile yaratıcılık ve yenilenme becerilerini işe koştukları ve geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu bulgusu, Yıldız'ın (2012) araştırmasında projeye dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin işbirliği içinde çalışmaları sonucunda, yaratıcı düşünme ve problem

çözme becerilerinin artması sonucu ile örtüşmektedir. Bu yönüyle öğrencilerin işbirliği içinde çalışan öğrencilerin problem çözme becerilerinin de olumlu anlamda etkilendiği sonucuna ulaşılabilir. Uysal'ın (2009) araştırmasının işbirlikli öğrenme yöntemi ile yapılan öğretimin, eleştirel düşünmenin alt becerilerinden analiz, değerlendirme, açıklama, çıkarım becerisi, yorumlama, yaratıcı düşünmenin alt boyutlarından, özgünlük boyutlarının gelişiminde deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucu, araştırmanın planlama aşamasına ilişkin bulguları ile örtüşmektedir.

Araştırmanın diğer aşamalarında ise işbirliği içinde çalışan grupların işbirliği ve iletişim becerilerini işe koşarken eleştirel düşünmeye ilişkin becerilerini kısmen kullandıkları veya hiç kullanmadıkları söylenebilir.

Öğrencilerin planlama ve hikâyeleştirme aşamalarında kısmen kullandıkları iletişim ve işbirliği becerilerinin sürecin ilerleyen aşamalarında gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, Ming ve diğerlerinin (2014) yaptığı araştırmada, slowmation'a benzeyen dijital öyküleme kullanımının, öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirdiği sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Modellerin tasarlanması, fotoğraflandırılması ve animasyon haline dönüştürme aşamalarında ise öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini ağırlıklı olarak kullandıkları belirlenmiştir. Yeniden oluşturma aşamasında öğrenciler arasında iletişim iyi olmasına rağmen, iş bölümünün yapılmadığı belirlenmiştir. Oluşturma ve yeniden oluşturma aşamalarında öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini işe koştukları ve süreçte ürünler ortaya koydukları belirlenmiştir. Projeye dayalı olarak yürütülen ve ortaya bir ürün çıkarılan yavaş geçişli animasyon uygulamasında öğrencilerin süreçte iletişim becerilerini işe koşarak geliştirdikleri, iş bölümü anlamında uygulamanın ilerleyen aşamalarında zaman zaman sıkıntıların yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ortaya çıkan bu sonuçlar, Dağ ve Durdu'nun (2011) yaptığı araştırmada yine proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı öğretim sürecinin öğrencilerin grupla çalışma ve işbirliği becerilerinin gelişmesini olumlu yönde etkilediği, grup çalışmalarında grup içi iletişiminin oldukça iyi olmasına rağmen iş ve görevlerin paylaşımında ve yürütülmesinde sorunlar yaşandığı sonucu ile örtüşmektedir.

Öğrencilerin hikâyeleştirme aşamasında yaratıcılık ve yenilenme becerilerinden (çözüm yolları üretme, okuma ve araştırma yapma, hayal etme, bilimsel yayınları takip etme, yeni teknolojileri kullanma) alt becerilerini işe koştukları ve süreçte de bu

becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ersoy ve Başer'in (2012) yaptığı araştırmada senaryo ile öğretim sürecinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinden düşünce üretebilme ve çok yönlü düşünebilme bulgusu ile örtüşmektedir.

Öğrencilerin her aşamada yeni teknolojileri kullanma becerilerini işe koştukları ve süreçte bu becerilerini geliştirdikleri, uygulamanın dersi eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin öğrenmelerine de katkı sağladığı belirlenmiştir. Araştırmada ortaya çıkan bu sonuçlar Brown'ın (2011) yaptığı araştırmada, öğrencilerin oluşturduğu yavaş geçişli animasyonların öğrencilerin süreçte hem teknolojiyi hem de feni öğrendikleri sonucu ile benzerlik göstermektedir. Uygulamanın oluşturma ve yeniden oluşturma sürecinde öğrencilerin yeni teknolojileri kullanma becerilerini kullanırken aynı zamanda ürün ortaya koydukları belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bu sonuç, Kidman, Keast ve Cooper'in (2012) yaptıkları araştırmada, yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinde öğrenenlerin sürece katılımıyla kendi bilgi ve teknoloji becerileri ile bir ürün oluşturmalarının farklı şekillerde öğrenmeye etki edeceği sonucu ile benzerlik göstermektedir. Araştırmanın uygulama boyutunda yer alan oluşturma yeniden oluşturma aşamalarında ve bilginin yapılandırıldığı ilk aşama olan planlama aşamasında öğrencilerin yeni teknolojileri kullanmaları ile birlikte ürünler ortaya koydukları ve öğrenmelerini farklı biçimlerde ifade ettiklerini söylemek olanaklıdır. Bunun yanı sıra, Wang ve Zhan'ın (2010), yaptıkları araştırmada, dijital öyküler ile gerçekleştirilen derslerin öğrencilerin teknolojiyi kullanma ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucu, araştırma bulgularını desteklemektedir. Yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecine benzer süreçlerde oluşturulan dijital öyküler için elde edilen sonuçlar, araştırma sonuçları ile örtüşmektedir.

Araştırmada öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini işe koştukları ve süreçte gelişme gösterdikleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bu bulgu, Hoban ve Nielsen'in (2012) yaptığı araştırmada, öğretmen adaylarının yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinin ve ürünlerin sunumunun sosyal bir etkileşim içinde olmalarına olanak sağlanmış olması bulgusuyla örtüşmektedir. Brown, Murcia ve Hackling'ın (2013) yavaş geçişli animasyon gibi teknolojinin çok yönlü kullanıldığı uygulamaların, öğrencilerin işbirliği içinde çalışma kurallarına uydukları ve işbirliği içinde çalışmalarını geliştirdikleri sonucu da araştırma bulgularını desteklemektedir. Bunun yanı sıra Sadik'in (2008) yaptığı araştırmada, yavaş geçişli animasyon gibi çoklu ortam

öğrenme ve öğretme aracı olan dijital öykülemenin oluşturma sürecinin, öğrencilerin iletişim ve işbirliği ve teknoloji kullanım becerilerini geliştirdiği bulgusu araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Brown, Murcia ve Hackling (2013) yavaş geçişli animasyon ile hazırlanmış kasıtlı öğrenme- öğretme durumu, öğrencilere eğlenceli bir fen eğitimi sağlarken aynı zamanda onların bilimsel okuryazarlıklarının gelişmesine de katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada da öğrencilerin işbirliği içinde çalışırken, eğlenerek öğrendiklerini ve birlikte araştırma yaptıklarını, ayrıca süreçte bilimsel yayınları takip ettiklerini ve bu duruma bağlı olarak da bilimsel okuryazarlıklarını geliştirdiklerini söylemek olanaklıdır.

Uygulama sonunda öğrencilerin görüşlerine göre uygulamanın öğrenmelerine katkı sağladığı, iş birliği becerilerini artırdığı, dersi eğlenceli hale getirip sevdirdiği, sınıf öğretmeni ile ünite sonlarında yapılan görüşmelerde ise, uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı, kendilerini ifade etme becerisi kazandırdığı belirlenmiştir. Süreçte gözlemlenen öğrencilerin ürün ortaya koyabildikleri, konu kapsamında ve dışında araştırma yapabildikleri ve değişik düşünme becerilerini işe koşabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf öğretmeni ile süreçte yapılan görüşmelerde uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, Devadason, Toh ve Abbas (2012), Nielsen'in (2010), Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban (2009) ve Kervin (2007) yaptıkları araştırmaların bulguları ile örtüşmektedir. Kervin'in (2007) yaptığı araştırmada yavaş geçişli animasyon temelli faaliyetlerin öğrencilerin konuyu anlamalarına olumlu etki sağladığı bulgusu ile örtüşmektedir. Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban'ın (2009) yaptıkları araştırmada, öğretmen adayının oluşturdukları animasyonların fen kavram bilgisini geliştirdiği bulgusu ile araştırmadan elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda uygulamanın ilkökul öğrencilerinin veya sınıf öğretmenlerinin öğrenmelerine katkı sağladığını söylemek olanaklıdır. Süreçte yapılan gözlemler ve sınıf öğretmeni ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular, Hoban ve Nielsen'in (2010), yaptıkları araştırmada, uygulama sürecinde fazla araştırma yapmaları gerektiğini, öğrencilerin yüksek sesle düşünmelerine olanak tanıdığı, öğrenmelerine olumlu etki yaptığı, oluşturma sürecinde öğrencileri motive ederek sürece katılmalarını sağladığı, öğrencilere öğrenme sürecinde yardımcı olduğu,

bu yaklaşımın öğrencilerin kendi ürünlerini oluşturabildikleri ve paylaşımda bulunabildikleri bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin oluşturma ve yeniden oluşturma aşamalarında grup içinde, planlama ve hikâyeleştirme aşamalarında ise sınıfta araştırdıkları bilgileri paylaşmak suretiyle bilgiyi paylaşma ve birleştirme becerisini kullandıkları belirlenirken, uygulamanın dersi eğlenceli hale getirdiği öğrenci görüşleri ile belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bu sonuçlar, Fleer'in (2013) yaptığı araştırmada, okul öncesi öğrencilerinin yavaş geçişli animasyon uygulamaları süresince bilgi birikiminde ve paylaşımında buldukları ayrıca sürece dâhil oldukları içinde mutlu ve hevesli oldukları sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada öğrencilerin, yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinde 21. yüzyıl becerilerin öğrenme ve yenilenme becerilerini kullandıkları ve süreç sonunda tüm boyutlarda belirlenen becerilerde gelişme gösterdikleri nitel veriler ve 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği ile belirlenmiştir. Araştırma da elde edilen bu bulgu, Ochsner'in (2010) yaptığı araştırmada, öğrencilerin eğitsel dijital filmlerin oluşturma sürecinde 21. yüzyıl becerilerini (eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, işbirliği ve iletişim becerileri) kullandıkları ve geliştirdikleri sonucu ile benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra Reid, Reid ve Ostashewski (2013) erken öğrenme ortamlarında yaptıkları araştırma sonucunda, yapılandırmacı kurama dayalı ve öğrencilerin eğitsel amaçlı elleriyle yaptıkları bu eserlerin, öğrenenlerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek amacı ile uygulanabileceği bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Hayes (2003) yaptığı araştırmada, video oluşturma sürecinin öğretmen adayları arasında işbirliğini teşvik ettiği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği yaratıcı olmalarını teşvik ettiği ve keyifli bir öğrenme deneyimi yaşattığı sonucu da araştırma bulgularını desteklemektedir. Czarniecki'nin (2009) yaptığı araştırmada yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecine benzer bir süreçte oluşturulan dijital hikâyelerin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine olumlu anlamda etki sağladığı bulgusu, araştırma bulgularını desteklemektedir. Bunun yanı sıra Talib, Norishah ve Zulkafly'nin (2014) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin işbirliği içinde çoklu ortam araçlarını kullanarak sunum yapmalarının, öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı olmalarını desteklediği bulgusu da araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Buna göre araştırmada öğrencilerin oluşturdukları ürünleri sınıfta sunmalarının, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarını desteklediği, bu

becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Araştırmada sınıf öğretmeni uygulamanın daha başarılı ve etkili olabilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Karakoyun'un (2014) yaptığı araştırmasında, yavaş geçişli animasyon oluşturma süreçlerine benzer süreçlerde oluşturulan, dijital öyküleme etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği ve uygulama için yeterli zamana ihtiyaç duyulduğu bulgusu araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Kotluk ve Kocakaya'nın (2015), öğrencilerin dijital öyküleme sürecinde belirledikleri konularda araştırma yaptıklarından öğrenme ve yenilenme becerilerini süreçte geliştirdikleri sonucu araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Öğrencilerin çoklu ortam öğrenme ve öğretme araçlarını (dijital öykü, yavaş geçişli animasyon, vb.) oluşturma sürecinde öğrenme ve yenilenme becerilerini (yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim) kullanarak bu becerileri geliştirdiklerini söylemek mümkündür.

Sonuç olarak; yavaş geçişli animasyon oluşturma süreci, öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerileri olarak ifade edilen yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim becerilerini kullandıkları ve süreçte geliştirdikleri bir uygulamadır. Öğrenciler, uygulamanın her aşamasında belli düzeylerde bu becerileri kullanmışlardır. Belirlenen bazı becerilerin süreçte birbirini desteklediğini söylemek olanaklıdır. Araştırmada basit düzeyde teknoloji kullanılarak oluşturulan yavaş geçişli animasyonun oluşturma süreci örneği yansıtılmıştır. Öğrencilerin ders kapsamında oluşturdukları animasyonları, farklı derslere uyarlamaları veya sosyal yaşamda da bu uygulamayı kullanmaları mümkündür.

Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen öneriler “Uygulamaya Yönelik Öneriler” ve “Yapılacak Araştırmalara Yönelik” olmak üzere iki başlık altında verilmiştir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini kullanabilmeleri ve geliştirebilmeleri için, fen bilimleri dersinin yavaş geçişli animasyon öğrenme ve öğretme yaklaşımı ile desteklenmesine yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

- İlkokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi, öğretmen nitelikleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini kazanmış bireyler yetiştirecek olan öğretmen adaylarının kendi öğrenme ve yenilenme becerilerini artırıcı bir eğitim almaları sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin eleştirel düşünebilecekleri, problem çözme becerilerini ve yaratıcılıklarını kullanabilecekleri, işbirliği ve iletişim içinde çalışabilecekleri etkinlikler ve uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Bunun için öğrencilerle yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımları çerçevesinde farklı materyallerle çeşitlendirilmiş öğrenme ve öğretme süreçleri gerçekleştirilmelidir.
- Yavaş geçişli animasyon uygulama sürecinin uzun olmasından dolayı, Fen Bilimleri dersinin haftalık ders saati sayısı artırılmalıdır.

Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Öğrencilerin fen bilimleri dersi dışında farklı derslerde de yavaş geçişli animasyonu nasıl oluşturabileceklerini görebilecekleri araştırmalar gerçekleştirilmelidir.
- 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin farklı boyutlarının (yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği ve iletişim) geliştirilmesine olanak tanıyan farklı çoklu ortam araç uygulamaları gerçekleştirilmelidir.
- Fen eğitiminde 21. yüzyıl becerilerinin farklı boyutlarının gelişiminin ölçüleceği araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Yavaş geçişli animasyon uygulamasının gerçekleştirdiği farklı desenlerde araştırmalar yapılabilir.
- Yavaş geçişli animasyon dışında farklı çoklu ortam araçları kullanılarak 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini sağlayan araştırmalar desenlenmelidir.
- Yavaş geçişli animasyon veya diğer çoklu ortam araçlarının öğrenme ve öğretme sürecinde kullanımına ilişkin öğretmenlere veya öğretmen adaylarına eğitim verilmelidir.

EKLER

Ek A- Araştırma İzin Belgesi

Ek B- Video Kayıt Veli Onay Formu

Ek C- Görüşme Kayıt Veli Onay Formu

Ek D- Öğrenci Görüşme Soruları

Ek E-“21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerisi” Ölçeği

Ek F- Sınıf Gözlem Formu

Ek G- Ders Planları

Ek H- Ürün değerlendirme Rubriği (Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı)

EK A- ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ



T.C.
ADİYAMAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 48278708/150/5533962
Konu: Tez Çalışması.

20/11/2014

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

İlgi: 13/11/2014 tarih ve 63784619-1264/12234 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Nurhan ATALAY'ın "Fen Bilimleri Dersinde Yavaş Geçişli Animasyon (Slowmation) Uygulamasının 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi ve Öğrenme ve Yenileme Becerisi Boyutu" konulu Doktora Tezi çalışmalarını, İlimiz Merkezine bağlı ilkokullarda öğrenim gören 4. Sınıf öğrencileri ve uygulamanın yapıldığı sınıf öğretmenleri ile gerçekleştirmesi Valilik Makamının 19/11/2014 tarih ve 5490243 sayılı Onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

Seyfi ÖZKAN
Millî Eğitim Müdürü

GELEN EVRAK
Kayıt Tarihi : 27.11.2014
Kayıt No : 2261

EK:
- 1 Adet Onay (1 Sayfa)

Dersler
işleye

-Yazı İst. Md. Ad
T Eğitim Bil. Enst. Md.

Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü Evrak Kayıt Servisi	
K. TARİHİ:	26 Kasım 2014
K. NOSU:	14022

Güvenli Elektronik İmza
20 Kasım 2014
Mehmet TEKER
V.H.K.İ.

Bilgi için : Temel Eğitim Şub. (M.KIRMIZI)
Telefon : 0 (416) 216 11 81-165
e-posta : adiyamanmem@meb.gov.tr

Adres : Millî Eğitim Md. ADIYAMAN
Fax : (0416) 216 45 70
Web : adiyaman.meb.gov.tr

EK B- VIDEO KAYIT VELİ ONAY FORMU

Sayın Veli,

Bu form, araştırmanın amacını ve çocuğunuzun bir katılımcı olarak haklarınızı tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışmanın amacı Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda devam ettiğim doktora programı gereğince çalışmakta olduğum "Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının 21. Yüzyıl becerilerine etkisi: öğrenme ve yenilenme becerisi boyutu " isimli tez çalışmam için veri toplamaktır. Araştırma verilerimin geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak, ayrıca veri kaybına engel olmak amacıyla çalışmanın görüntü kaydını almayı planlıyorum. Kayda alınacak bu uygulamalar, yalnızca bilimsel bir veri olarak kullanılacaktır. Eğer ses kaydı için izin verirsiniz kayıtlar bu çalışma dışında başka hiç bir amaçla kullanılmayacaktır. İsteğiniz halinde ses kayıtları ve video kayıtları veriler yazıldıktan sonra silinebilecek ya da size teslim edilecektir.

Çocuğunuzun ismi siz istemediğiniz takdirde kullanılmayacak, takma isimler kullanılacaktır. İsteddiğiniz zaman kaydı kesebilir, çalışmadan ayrılabilirsiniz. İsteğiniz halinde araştırma raporunun bir örneğini de sizinle paylaşacağımı bilmenizi isterim. Bu sözleşmeyi okuduğunuz için çok teşekkür ederim.

Video kaydının yapılmasına izin veriyor musunuz?

Evet _____ Hayır _____

Bu koşulları kabul ediyorum.

Veli _____ Tarih _____

Araştırmacı _____ Tarih _____

EK C- GÖRÜŞME KAYIT VELİ ONAY FORMU

Sayın Veli,

Bu form, araştırmanın amacını ve çocuğunuzun bir katılımcı olarak haklarınızı tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışmanın amacı Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda devam ettiğim doktora programı gereğince çalışmakta olduğum “Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulamasının 21. yüzyıl becerilerine etkisi: öğrenme ve yenilenme becerisi boyutu” isimli tez çalışmam için veri toplamaktır. Çocuğunuzun görüşlerinin araştırmama ışık tutacağına inanıyorum. Araştırma verilerimin geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak, ayrıca veri kaybına engel olmak amacıyla görüşmenin ses kaydını almayı planlıyorum. Kayda alınacak bu uygulamalar, yalnızca bilimsel bir veri olarak kullanılacaktır. Kayıtlar sadece ben ve tez komitemde yer alan bir grup akademisyen tarafından görülecektir. Eğer ses kaydı için izin verirsiniz kayıtlar bu çalışma dışında başka hiç bir amaçla kullanılmayacaktır. İsteğiniz halinde ses kayıtları, veriler yazıldıktan sonra silinebilecek ya da size teslim edilecektir. Çocuğunuzun ismi siz istemediğiniz takdirde kullanılmayacak, takma isimler kullanılacaktır. İsteddiğiniz zaman kaydı kesebilir, çalışmadan ayrılabilirsiniz. İsteğiniz halinde araştırma raporunun bir örneğini de sizinle paylaşacağımı bilmenizi isterim. Bu sözleşmeyi okuduğunuz için çok teşekkür ederim.

Görüşmede ses kaydının yapılmasına izin veriyor musunuz?

Evet _____ Hayır _____

Bu koşulları kabul ediyorum.

Veli _____ Tarih _____

Araştırmacı _____ Tarih _____

EK D- ÖĞRENCİ GÖRÜŞME SORULARI

Uygulama öncesinde odak öğrencilerin belirlenmesi için, uygulanan ölçeğe ek olarak öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorulan sorular:

Ön Görüşme Soruları:

1. Çalışma sürecinde nasıl bir yol izlersin? (Sonda soruları)
 - Derste konuya ilişkin merak ettiğin bir şey olursa ne yaparsın?
 - Bir problemi çözerken nasıl bir yol izlersin?
 - Öğretmenin zor bir soru sorduğunda ne yaparsın?
 - Senin için doğru olan bir şey daha sonra, zamanla değişebilir mi?
 - Arkadaşın bir konuda seni eleştirirse ne yaparsın?
 - Proje ödevlerini yaparken nasıl bir yol izlersin?
 - Öğretmenin anlattığı konuya ilişkin bilgileri araştırma gereği duyar mısın?
 - Derste gruplara ayrılarak çalışma (deney yapma, araştırma, rapor hazırlama) hakkında ne düşünüyorsun?
 - Grup çalışmalarında bilgine, yeteneğine ne kadar güvenirsin?
 - Grupla yapılan çalışmalarda sence, özgün (orijinal) ürünler (materyal, model) nasıl ortaya çıkar?

Süreçte ve sürecin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorulan sorular:

1. Planlama aşamasında neler yaptınız, detaylı bir biçimde anlatır mısınız?
2. Hikâyelerinizi nasıl yazdınız?
3. Animasyonunuzu nasıl oluşturduunuz?
4. Slowmation aşamaları sonucunda yeni ve özgün bir ürün ortaya koyabilmek için neler yaptınız?
5. Ortaya çıkan sorunlara ek öneriler oluşturdu mu?
6. Uygulamaya yönelik en çok neyi sevdiniz?
7. Bu uygulamaya yönelik genel anlamda ne düşünüyorsunuz?

Ayrıca öğretmen ile yapılan görüşmede:

1. Bu uygulamaya yönelik genel anlamda ne düşünüyorsunuz?

EK E- 21. YÜZYIL ÖĞRENME VE YENİLENME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

	Hiçbir zaman	Bazen	Her zaman
<i>Yaratıcılık ve Yenilenme</i>			
1. Yeni şeyler öğrenmeye istekliyimdir.			
2. Konu ile ilgili merak ettiğim şeyleri farklı kaynaklardan (internet, kitap, v.b.) araştırırım			
3. Bir konuya çalışırken edindiğim bilgileri kendi anlayacağım			
4. Zamanımın çoğunu zor problemlerle uğraşarak geçirebilirim.			
5. Derste konu ile ilgili verilen örnekleri kafamda canlandırabilirim.			
6. Hayal gücümü kullanarak yeni ürünler (model, materyal, vb.) ortaya çıkarabilirim			
7. Bir soruyu çözerken aklıma gelen çözüm yollarını bir süre düşündükten sonra problemi çözmeye başlarım			
8. Sorularımı çözerken herhangi bir sorunla karşılaşırsam kendim bir çözüm yolu bulmaya çalışırım			
9. Soruların çözümüne yönelik özgün (orijinal) öneriler sunabilirim.			
10. Bir problemi kendime göre farklı bir biçimde ifade edebilirim.			
11. Problemi çözmek için bilgi kaynaklarını kullanabilirim.			
12. Konu ile ilgili edindiğim bilgileri farklı yollarla (resim, grafik, modelleme) ifade edebilirim.			
13. Proje ödevlerinde yeni (orijinal) bir ürün (model, materyal) geliştirebilirim.			
14. Soruları çözerken adım adım ilerlemeyi tercih ederim			
15. Öğretmenimin sorduğu zor bir problemi çözmek için uğraşmam.			
16. Başarılı olduğumda ailemden ödül olarak bilim merkezlerine götürülmeyi isterim.			

EK F- SINIF GÖZLEM FORMU

Gözlem Formu			
	EYET	HAYIR	AÇIKLAMA
<i>Yaratıcılık ve yenilenme</i>			
1. Öğrenme öğretme sürecinde yeni fikirler öne sürülüyor mu?			
2. Derse ilişkin merak edilen şeyler oldu mu?			
3. Öğrenciler merak ettiği konulara ilişkin sorular sordular mı?			
4. Merak edilen konuları farklı kaynaklardan araştırdılar mı?			
5. Konu ile ilgili bilimsel ve teknolojik dergilerdeki bilgilerden bahsedildi mi?			
6. Bir konu üzerinde uzun bir süre ilgi ve dikkatleri dağılmadan çalışabildiler mi?			
7. Yeni ve farklı bakış açılarına açık ve uyum gösteriyorlar mı?			
8. Bir problemin çözümüne ilişkin birden çok çözüm yolları üretebildiler mi?			
9. Bir problemin çözümü için özgün öneriler geliştirebildiler mi?			
10. Çözülmesi zor sorulara da çözüm aradılar mı?			
11. Bir soru sorulduktan sonra, belli bir süre düşünülerek soru çözülmeye çalışıldı mı?			
12. Sorular çözülürken adım adım ilerlemeyi tercih ettiler mi?			
13. Sonucu net olmayan soruları çözmek için istekliler mi?			
14. Duygu ve düşüncelerini farklı biçimlerde ifade edebildiler			
15. Özgün bir ürün ortaya koyabildiler.			
<i>Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme</i>			
16. Konuya ilişkin temel ve önemli sorular soruldu mu?			

17. Konuya ilişkin farklı görüşleri karşılaştırdılar mı?			
18. Bir konunun farklı boyutlarını anlamaları sağlandı mı?			
19. Düşüncelerdeki benzerlik ve farklılıkları bulabildiler mi?			
20. Konuya ilişkin araştırmalar yapıldı mı?			
21. Konuya ilişkin tartışmaya katılım sağlandı mı?			
22. Konu ile ilgili günlük yaşamdan örnekler verildi mi?			
23. Öğrenciler konu ile ilgili edindikleri bilgileri sınıfta paylaştılar mı?			
24. Öğrenciler anlatılanları sorguladılar mı?			
25. Bir problemi çözmek için, bilgi kaynaklarını kullanarak problemin çözümü için analizler yapıldı mı?			
26. Bir problemin çözümü için farklı çözüm yolları denendi mi?			
27. Problemin çözümüne yönelik çıkarımlarda bulunarak yorumlar yapıldı mı?			
28. Problemin çözümüne yönelik yapılan işlemler şema haline gösterildi mi?			
<i>İletişim ve İşbirliği</i>			
29. Farklı yöntemlerle edinilen (yazılı, sözlü gibi) bilgiler diğer kişi ve gruplarla paylaşıldı mı?			
30. Öğrenciler düşüncelerini etkili, açık ve net biçimde ifade edilebildiler mi?			
31. Öğrenciler grupla çalışmak için istekliler mi?			
32. Öğrenciler grup içinde çalışılırken, sorumlulukları yerine getirmek için çaba gösteriyorlar mı?			
33. Grup çalışmalarında çoğunluğun kararı kabul ediliyor mu?			
34. Grup çalışmalarında diğer arkadaşlarının düşünce ve önerileri dinleniyor mu?			
35. Duygu ve düşünceler müzik, görsel sanatlar ya da yazı yoluyla ifade ediliyor mu?			

EK G- DERS PLANLARI**IŞIK VE SES****ÖRNEK ETKİNLİK PLANI- 1****Dersin Adı:** Fen Bilimleri**Sınıf:** 4. Sınıf**Tarih:** 16. 02. 2015**Süre:** 1 ders saati**Tema:** Işık ve Ses**Konu:** Karanlıkta Görebilirmiyiz?**Kazanımlar:****1. Işığın görmedeki rolüyle ilgili olarak öğrenciler;**

- 1.1. Varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceğinin farkına varır.
- 1.2. Görebilmek için ışığın gerekli olduğunu ifade eder.

Öğrenme –Öğretme Süreci:

Ünite ile ilgili fotoğraflar (mum, fener, güneş, ampül) öğrencilere gösterilerek.

Fotoğraflarda neler gördükleri sorular. Daha sonra öğrencilere sırasıyla,

- Işık olmadan görebilir miyiz.?
- En önemli ışık kaynağımız nedir?
- Aşırı ışıkta neden rahatsız oluruz?
- Gece sokakta fark edilebilmek için nasıl giyinmeliyiz?

soruları sorularak öğrencilerin vaorolan önbilgileri yoklanırken aynı zamanda üniteye giriş yapılmış olur. Daha sonra öğrencilerle gruplara halinde karanlıkta görülemeyeceğini ilişkin “Yazı Yazma Yarışması” etkinliği yapılır. Her gruptan bir öğrenci alınarak tahtada gözleri bağlı bir biçimde söylenen kelimeleri yazmaları istenir. Daha sonra gözleri açılarak bu durumu değerlendirmeleri istenir. Her gruba “Aydınlık ve Karanlık” etkinliği siyah bir fon kağıdı verilir. Gruplaradn fon kağıdını rula haline getirdikten sonra kitaplarını okumalarını istenir. Daha sonra bu etkinliğe ilişkin düşünceleri alınır. Bu etkinlikle birlikte sınıfta görme olayının gerçekleşmesi için ışığın gerekli olup olmadığına ilişkin bir tartışma yaratılarak ışığın görmedeki önemi vurgulanır.

Araştırma Ödevi (Planlama)

Öğrencilereden yaşadıkları çevredeki ışık kaynaklarını ve alüminyum folyo, reflektör,

*ayna ve yemek kaşığı gibi malzemeleri karanlık bir ortamda gözlemlenmeleri istenir.
“Ay bir ışık kaynağı mıdır? İnternette ve ansiklopedilerden araştırmaları istenir.*

GEZEGENİMİZ DÜNYA

ÖRNEK ETKİNLİK PLANI- 1

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 4. Sınıf

Tarih:

Süre: 2 ders saati

Tema: Gezegenimiz Dünya

Konu: Dünya'mızın Şekli Neye Benzer?

Kazanımlar:

1. Dünya'mızın şekli ile ilgili olarak öğrenciler;

1.1 Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder.

1.2. Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini gösteren örnekler verir.

1.3. Geçmişte, insanların Dünya'nın şekliyle ilgili çeşitli görüşlere sahip olduklarının farkına varır

Öğrenme-Öğretme Süreci:

Daha önceki ders öğrencilerden dünyanın şekli ile daha önce öne sürülmüş olan fikirleri araştırmaları istenir.

Derse öğrencilere “ağırküre, ateşküre, erozyon, hava küre, kayaç, maden, mineral, su küre, taş küre kavramları verilerek bu kavramları kullanarak her grubun bir kavram haritası yapması istenir. Öğrencilerin dersten önce dünyanın şekline yönelik yaptıkları araştırmalarla bu konuyu tartışmaları sağlanır. Dünyanın şekline yönelik düşüncelerini belirtmeleri, günümüzde bu düşüncelerin geçerli olup olmayacağına karar vermeleri istenir. Düşüncelerini paylaşan öğrencilere” Düşündünüz mü? “ etkinliğindeki yaklaşmakta olan bir geminin ilk olarak hangi kısmının görülebileceği sorusu sorulur. Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının olup olmadığının ortaya çıkarılması için bu soru ya ek olarak “İstanbul'dan kalkan bir uçak aynı yönde ve sürekli doğuya doğru hareket ederse sonunda nereye varır? sorusu genel olarak tüm öğrencilere sorulur.

Sınıfa getirilen dünya küresiyle dünyanın şekli ve sorulan soruların cevaplarına

ulaşılmaya çalışılır. ğrencileden “ Dñyamızın Şekli” okuma parçasını okumaları istenir. Daha sonra sınıfa dñyanın Şekli ile ilgili olarak metnin sonundaki sorular sorulur.

EK H- ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ (derecelendirilmiş puanlama anahtarı)

Puan	Planlama (%25)
5puan	<ul style="list-style-type: none"> Anlatılmak istenilen, merak edilen konu ile ilgili kavramlar ve içerik farklı kaynaklardan detaylı bir biçimde araştırılmıştır. (1 puan) Bilgi paylaşımında bulunulmuştur. (1 puan) Grup üyeleri konuyu nasıl daha iyi aktarabilecekleri, nasıl animasyon haline dönüştürebilecekleri ve sürece ilişkin fikir alışverişinde bulunulmuştur. (1 puan) Animasyonda hangi tür materyallerin kullanılacağına ilişkin karar, grup üyeleri tarafından ortaklaşa alınmıştır. (1 puan) Grup üyeleri arasında (roller, resimli hikâyeci, model yapıcı, senaryo yazarı, fotoğrafçı ve arka plan tasarımcısı) iş bölümü yapılmıştır. (1 puan)
	Hikâyeleştirme (%25)
5 puan	<ul style="list-style-type: none"> Oluşturulan içerik (hikâye) , konunun daha iyi aktarılması için birkaç bölüme ayrılmıştır. (1 puan) Canlandırmayı daha iyi gerçekleştirmek için her bölüm 10-20 parçaya bölünmüştür. (1 puan) Anlatılmak istenilen konu ile ilgili kavramlar hikâyede net bir biçimde anlatılmıştır. (1 puan) Hikâyenin belli bir akışı (giriş, gelişme, sonuç) vardır. (1 puan) Araştırılan bilgiler hikâyeye çok bir şekilde entegre edilmiştir (1puan).
	Oluşturma (%25)
5 puan	<ul style="list-style-type: none"> Her bölümde canlandırmayı sağlamak için hikâyeye uygun modeller oluşturulmuştur. (1 puan) Modellerin tek boyut, 2 boyutlu ya da üç boyutlu olmaları konusunda hikâyeye uygun davranılmıştır. (1 puan) Oluşturulmak istenilen modeller, uygun materyaller kullanılarak oluşturulmuştur. (1 puan) Modellere çok küçük hareketler verilerek her bir hareket sabit bir biçimde fotoğraflandırılmışlardır. (1 puan) Fotoğraflama işlemi hikâyeye uygun bir biçimde yapılmıştır (1 puan)
	Yeniden Oluşturma ((%25)
5 puan	<ul style="list-style-type: none"> Windows Movie Maker veya ilgili başka bir program etkili bir biçimde kullanılmıştır. (1 puan) Elde edilen fotoğraflar oluşturulan kurguya (hikâyeye) göre sıralanmıştır. (1 puan) Fotoğraflar arasındaki geçiş süreleri ve hikâyenin sesli kullanımı birbiriyle örtüşmektedir. (1 puan) Animasyonu zenginleştirecek olan (video, efektler, başlık ...)eklentiler kullanılmıştır. (1 puan) Eklentiler eklendikten sonra animasyona son hali verilip grup üyelerince sunulmuştur. (1 puan).

KAYNAKÇA

- Adams, K. (2006) *The sources of Innovation and Creativity*. National Center on Education and the Economy for the New Commission on Skills of American Workforce. <http://www.fpspi.org/Pdf/InnovCreativity.pdf> adresinden 04.10.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Akıllı, N. (2012). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve yaratıcılık düzeylerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 4(1), 93-100.
- Akyürek Tay, B. (2002). *İlköğretim 4. ve 5.sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede işbirliğine dayalı öğrenmenin etkisi konusunda öğretmen, müfettiş ve uzman görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1),7.
- Alkan, C. (1991). *Bilgisayar destekli öğrenme modülleri*, Ankara, Anı Yayınevi.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alkan, M. (2011). Fen bilgisi eğitiminde teknoloji entegrasyonu. S.Perkmez ve E. Tezci.(Ed), *Eğitimde teknoloji entegrasyonu* içinde (s. 109-121). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Altrichter, H., Feldman, A., Posch, P. ve Somekh, B. (2008). *Teachers investigate their work; An introduction to action research across the professions*. London and Newyork: Routledge.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Altun, M. (2000). İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi* 147,27-33.
- Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y. ve Arslan, C. (2004). *İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi.
- American Association of Colleges and Universities. (2007). *College learning for the new global century*. Washington, DC: AACU.
- Anagün, Ş. S., Ağır, O. ve Kaynaş, E. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanım düzeyleri, *E-Journal of New World Sciences Academy*, 5(4), 2216-2225.
- Arnold, S.R., Padilla, M, J. ve Tunhikorn, B.(2009). The development of pre-service science teacher's professional knowledge in utilizing ICT to support professional lives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(2), 91-101.
- Arslan, ET. (2012). *İnovasyon ile iç girişimcilik etkileşimi: bilişim 500 şirketlerinde bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Atherton, T. (2002). Developing ideas with multimedia in the primary classroom. Loveless. A.M. & Dore, B. (Eds) *ICT in the Primary Classroom* içinde. Buckingham: Open University Press.
- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (1998). *Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, (153-159), Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Balcı, A. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Balkan Kıyıcı, F.(2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.*

- Barak, M ve Dori, Y. J. (2011). Science education in primary schools: Is an animation worth a thousand pictures?. *Journal of Science Education and Technology* 20, 608–620.
- Bates, R., ve Khasawneh, S. (2007). Self-efficacy and college students' perceptions and use of online learning systems. *Computers in Human Behavior*, 23, 175-191.
- Battal, N. (2008). *Eleştirel düşünme* . Çalışma Türkiye Cumhuriyeti'nin 100'üncü Yılında Eğitim Kurultayı-Cumhuriyetimizin Kuruluş Felsefesinin Öngördüğü Eğitim (24-26 Nisan) kurultayında sunulmuş bildiri. Tam metni <https://www.inonu.edu.tr/uploads/old/23/1275/elestirel-dusunme-2.doc> adresinden 12.10.2015 tarihinde edinilmiştir.
- Bayrakçı, R. (2004). *İlköğretim 4. sınıf türkçe dersinde uygulanan okuduğunu anlama ve problem çözme stratejilerinin öğrenci başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Beer, S.Z. 2011). *21st Century skills: preparing students for their future* . https://www.mheonline.com/mhmymath/pdf/21st_century_skills.pdf adresinden 07. 02. 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Belland, B. (2009). Using the theory of habitus to move beyond the study of barriers to technology integration. *Computers & Education*, 52(2), 353-364.
- Beyker, K.B. (1983). Common sense about teaching thinking skills. *Educational Leadership*, 41(3), 44-49.
- Bingham, A. (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (F,Oğuzkan,Çev.). İstanbul: MEB Yayınları.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M. ve Rumble, M. (2010). *Draft white paper 1: Defining 21st century skills*. Assessment and Teaching of 21st Century Skills. The University of Melbourne.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci ve Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. P. Griffin v.d.(Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* içinde. Springer Science Business Media B.V.

- Birişçi, S. ve Karal, H. (2011). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli ortamda materyal tasarlarken işbirlikli çalışmalarının yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 203-219
- Branch, J.B.(2000). *The relationship among critical thinking, clinical decisionmaking, and clinical practical a comparative study*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Idaho, Idaho.
- Braaten, M. ve Windschitl, M. (2011). Working toward a stronger conceptualization of scientific explanation for science education. *Science Education*, 95(4), 639-669.
- Browne, M. N. ve Keeley, S. (2001). *Asking the right questions - a guide to critical thinking*. New Jersey: Prentice - Hall Inc.
- Brown, J. D. (2009). Statistics Corner. Questions and answers about language testing statistics: Choosing the right number of components or factors in PCA and EFA. *Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 13(2), 19-23.
- Brown, J. (2011). *The impact of student created slowmation on the teaching and learning of primary science*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, University of Edith Cowan, Australia.
- Brown, J., Bryan, J. ve Brown, T. (2005). Twenty- first century literacy and technology in K-8 classrooms. *Innovate*, 1(3). 1.
- Brown, J., Murcia, K. ve Hackling, M. (2013). Slowmation: A multimodal strategy for engaging children with primary science. *Teaching Science*, 59(4), 14-20.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (1999). *Quantitative data analysis with spss release 8 for windows. A Guide for Social Scientists*. London: Routledge
- Büyükkantarcıoğlu, N. (2006). Bilgi toplumu oluşturma bağlamında türk edebiyatı dersleri üzerine düşünceler. *Milli Eğitim*, 169.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. 7. Baskı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Kagün, Ö. E. Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications and programming*. New York. NY: Taylor and Francis Group.

- Carter, L. (2005). Globalisation and science education: Rethinking science education reforms. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 561–580.
- Ceylan, B. ve Birinci, G. (2013). Teknopedagojik eğitimde çoklu ortam araçları. Işıl Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (213-238). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2006). Choosing a mixed methods design. *Designing and conducting mixed methods research* içinde. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Creswell, J.W. (2009). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. USA: Sage.
- Cüceloğlu, D. (1995). *İyi düşün doğru karar ver*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Czarnecki, K. (2009). *How digital storytelling builds 21st century skills*. Tam metni www.alatechsource.org adresinden 12.10.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Çalışkan, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 57-70.
- Çalık, T. ve Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (1), 55-66.
- Çelen, F.K. , Çelik, A. ve Seferoğlu, S.S.(2011). *Türk eğitim sistemi ve pisa sonuçları*. Akademik Bilişim Konferansında bildiri olarak sunulmuştur. Tam metni http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/AB11_Celen-Celik_Seferoglu_PISA-Sonuclari.pdf adresinden 03.08.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni S. ve Çil E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dagnino, F., Earp, J. ve Ott, M. (2012). *Investigating the “magical” effects of game building on the development of 21st century skills*. Çalışma 5th International

Conference of Education, Research and Innovation konferansında sunulmuş bildiri. Tam metni,
http://www.itd.cnr.it/download/Papers/INVESTIGATING_THE_MAGICAL_EFFECTS_OF_GAME_BUILDING.pdf adresinden 02.02. 2015 tarihinde edinilmiştir.

Dağ, F. ve Durdu, L. (2011). *Öğretmen adaylarının proje tabanlı öğrenme sürecine yönelik görüşleri*. Çalışma, 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium sunulmuş bildiri. Tam metni
<http://web.firat.edu.tr/icits2011/papers/27754.pdf> adresinden 06.04.2014 tarihinde edinilmiştir.

Dede, C. (2009). *Comparing frameworks for 21st century skills. 21st century skills*:
http://www.watertown.k12.ma.us/dept/ed_tech/research/pdf/ChrisDede.pdf
 adresinden 03.04.2014 tarihinde edinilmiştir.

Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö.(2002). *Programdan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö.(2005). *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Devadason, R.P., Toh, S.C. ve Abbas, M. (2012). *Student construction activity for improved learning: effectiveness of Slowmation in the learning of moon phases*. Çalışma, 2nd World Conference on Information Technology konferansında sunulmuş bildiri. Tam metni <http://www.world-education-center.org/index.php/P-ITCS/article/viewFile/849/959> adresinden 17.05.2015 tarihinde edinilmiştir.

Dikici, A.(2001). Sanat eğitiminde yaratıcılık, *Milli Eğitim Dergisi*, 149.

Doğan, N. (2005). Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık. Ö. Demirel (Ed). *Eğitimde yeni yönelimler içinde* (ss.167-191). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Doğanay, A. (2002), Yaratıcı öğrenme, A. Şimşek (Ed.). *Sınıfta demokrasi içinde* Ankara: Eğitim-Sen Yayınları.

- Doymuş, K., Şimşek Ü. ve Bayrakçeken S. (2004). İşbirlikli öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*,1(2),103-115.
- EARGED (2003). *TIMSS 1999 Türkiye raporu*. Ankara: MEB-EARGED Yay.
- EARGED (2005). *PISA 2003 Projesi ulusal nihai raporu. OECD PISA–2003 Araştırmasının Türkiye ile ilgili sonuçları*. Ankara: MEB-EARGED Yay.
- EARGED (2007). *PISA 2006 projesi ulusal ön rapor*. Ankara: MEB Basımevi.
- Efendioğlu, A. (2012). *Çoklu ortam benzetimlerinin fen öğretiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal özelliklerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Efendioğlu A., Yanpar Yelken, T. (2013). TBAB temelli fen ve teknoloji dersi için çoklu ortam benzetimi geliştirme ve öğretim sürecinde kullanma. T. Yanpar-Yelken, H. Sancar-Tokmak, S. Özgelen, L. İncikabı.(Ed.). *Fen ve matematik eğitiminde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi (tpab) temelli öğretim tasarımları*. içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ekici, F. ve Ekici, E. (2011). Fen eğitiminde bilisim teknolojilerinden faydalanmanın yeni ve etkili bir yolu: "yavaş geçişli animasyonlar. *İlköğretim Online*, 10(2), 1-9.
- Ekici, E., Ekici, F. T. ve Kara, İ. (2012). Öğretmenlere yönelik bilişim teknolojileri öz yeterlik algısı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 53-65.
- Ekinci, N. (2005). İşbirliğine Dayalı Öğrenme. Ö. Demirel. (Ed.) *Eğitimde Yeni Yönelimler* içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Geliştirilmiş 2. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ellis, D.L. (2012). *A new generation:A new model of education in the 21st century*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Southern, California.
- Enger, K.S. ve Yager, R.E. (1998). *The Iowa assessment handbook*. The Iowa- SS&C Project, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City.

- Eren, H. (2010). *Üniversite öğrencilerinin sosyal yenilikçilik kapasitelerinin teknolojik yenilikçilik eğilimlerine etkisini ölçmeye yönelik bir model önerisi*. Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erol, O. ve Taş, S. (2012). MYO Öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma sıklıkları ile yaratıcılık algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(7), 82-104.
- Ersoy, Y. (2007). *TIMSS 2007: Uluslararası matematik ve fen araştırması ı-: öğrencilerin başarısıyla ilgili bazı göstergeler*. Tam metni <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-522.pdf> adresinden 07.02.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Ersoy, Y. (2008). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA, 2006)-I: türkiye’de öğrencilerin fen okuryazarlığı*. Tam metni <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-40.pdf> adresinden 02.02.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Ersoy, E. ve Başer, N. (2012). *Olasılık” konusunun senaryo ile öğretim süreci sonunda öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerindeki değişimi*. Çalışma X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresinde sunulmuş bildiri. Tam metni http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2223-02_05_2012-23_34_15.pdf adresinden 06.12. 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Fer, S. (2009). Social constructivism and social constructivist curricula in Turkey for the needs of differences of young people: Overview in light of the PROMISE project. In T. Tajmel& S. Klaus (Eds.), *Science education unlimited: Approaches to equal opportunity in learning science* içinde (s. 179-199). Münster: Waxmann Verlagco. Publisher.
- Fer, S., Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya* . İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using spss for Windows*. London: Sage.

- Fleer, M. ve Hoban, G. F. (2012). Using 'slowmation' for intentional teaching in early childhood centres: possibilities and imaginings. *Australasian Journal of Early Childhood*, 37 (3), 61-70.
- Fleer, M. (2013). Affective imagination in science education: determining the emotional nature of scientific and technological learning of young children. *Research Science Education*, 43(5), 2085-2106.
- Gay, L.R., Airasian, P. ve Mills, G.E. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applicayions*. Upper Saddle River, N.J. : Pearson Merrill Prentice Hall.
- Göçmenler, G (2001). Uzaktan eğitim teknolojileri ve çağdaş yönelimler. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 164-175.
- Gültekin, M. (2007). Dünyada ve türkiye’de ilköğretimde yönelimler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 477-502.
- Gülveren, H., (2007). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve bu becerileri etkileyen eleştirel düşünme faktörleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Günüç, S., Odabaşı, H. F. ve Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 185-189.
- Gürdal, A., Aksoy, M., ve Macaroğlu, E. (1995). İlköğretimde kavram kargaşası. *Bilim ve Teknik. Tübitak Yayınları*, 334, 96-97.
- Gürol, M.A. (2006). *Küresel arena’da girişimci ve girişimcilik*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Hayes, M.T. (2003). The pleasure of movie making, *Journal of Computing in Teacher Education*, 19(3), 82-86
- Herrington, J. ve Kervin, L. (2007). Authentic learning supported by technology: ten suggestions and cases of integration in classrooms. *Educational Media International* 44(3), 219–236.

- Hew, K. F. ve Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Education Technology Research & Develeopment*, 55, 223–252
- Hoban, G. (2005). From claymation to slowmation: A teaching procedure to develop students' science understandings. *Teaching Science: Australian Science Teachers Journal*, 51(2), 26-30.
- Hoban, G. ve Ferry, B. (2006). *Teaching science concepts in higher education classes with slow motion animation (slowmation)*. Çalışma E-Learn 2006 World Conference on E Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education sunulmuş bildiri. Chesapeake, VA, USA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Hoban, G. (2007). Using slowmation to engage preservice elementary teachers in understanding science content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(2), 1-9.
- Hoban, G. (2008). Lights, camera, action! using slowmation as a common teaching approach to promote a school learning community. In A. Samaras, C. Beck, A. Freese & C. Kosnik (Eds.) *Learning communities in practice* içinde (s. 45-58). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Hoban, G. (2009). Facilitating learner-generated animations with slowmation. In L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostino & B. Harper (Eds.) *Handbook of research on learning design and learning objects: issues, applications, and technologies* içinde (s. 313-330). Hershey, PA: IGI Global
- Hoban, G., McDonald, D. C. ve Ferry, B. (2009). *Improving preservice teachers' science knowledge by creating, reviewing and publishing slowmations to TeacherTube*. Çalışma Society for Information Technology & Teacher Education International Conference sunulmuş bildiri. Tam metni <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1110&context=edupapers> adresinden 02.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- Hoban, G., McDonald, D. C., Ferry, B. ve Hoban, S. (2009). *Simplifying animation with "slowmation" to encourage preservice teachers' science learning and teaching*. Çalışma , EDMEDIA World Conference on Educational Multimedia,

- Hypermedia and Telecommunications konferansında sunulmuş bildiri. Tam metni
<http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1109&context=edupapers>
 adresinden 02.09.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Hoban, N. ve Nielsen, W. (2010). The 5 Rs: A new teaching approach to encourage slowmations (studentgenerated animations) of science concepts. *Teaching Science*, 56(3), 33-37.
- Hoban, G. F., Nielsen, W. ve Carceller, C. (2010). *Articulating constructionism: Learning science through designing and making "Slowmations" (student-generated animations)*. In C. Steel, M. Keppell, P. Gerbic & S. Housego (Eds.), Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (s.433-443). Queensland: University of Queensland.
- Hoban, G., Loughran, J. ve Nielsen, W. (2011). Slowmation: Preservice elementary teachers representing science knowledge through creating multimodal digital animations. *Journal of research in science teaching*, 48(9), 985-1009.
- Hoban, G.ve Nielsen, W. (2012). Learning Science through Creating a ‘Slowmation’: A case study of preservice primary teachers. *International Journal of Science Education*,1-28.
- Hoban, G. ve Nielsen, W. (2013). *Learning, eexplaining and ommunicating science with student-created blended media*. Çalışma Australian Conference on Science&Mathematics Education Konferansında sunulmuş bildiri. Tam metni <http://openjournals.library.usyd.edu.au/index.php/IISME/issue/view/606> adresinden 06.07.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Hoban, G. ve Nielsen, W. (2014) Creating a narrated stop-motion animation to explain science: The affordances of “slowmation” for generating discussion. *Teaching and Teacher Education* 42, 68-78.
- Hu, L. ve Bentler, P. M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Hou, H., Chang, K., ve Sung, Y. (2007). An analysis of peer assessment online discussions within a course that uses project-based learning. *Interactive Learning Environments*, 15(3), 237–251.

- Howe, A.C. ve Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. Columbus, OH: Merrill/Prentice Hall.
- Howland, J.L., Jonassen D.H. ve Marra, R.M. (2012). *Meaningful learning with technology* (4 th.. ed). Boston, M.A: Pearson.
- Hughes, S.(2012). *Exploring the 21st century skills used during a project-based learning experience at the secondary level*. Yayınlanmamış c “ University of Walden.
- Hung, C., M., Hwang, G.-J. ve Huang, I. (2012). A Project-based Digital Storytelling Approach for Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence and Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 15 (4), 368–379.
- ISTE (International Society for Technology in Education). (2007). <http://www.iste.org/standards/ISTE-standards/standards-for-students> adresinden 02.10.2013 tarihinde edinilmiştir.
- ISTE (International Society for Technology in Education). (2013). About ISTE. <https://www.iste.org/about-iste> adresinden 21.12.2013 tarihinde edinilmiştir
- İnaç A. E. (2010). *Animasyon kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve akılda tutuma düzeylerine etkisi: 6. 7. ve 8. sınıflar örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Jimoyianniz, A. ve Komis, V. (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: A case study on students’ understanding of trajectory motion. *Computer and Education*, 36, 183-204.
- Johnson, D.W. ve Johnson, R.T. (1994). *An overview of cooperative learning”*. *creativity and collaborative learning: a practical guide to empowering students and teachers*. Thousand, J.S.; Villa, R.A.; Nevin, A. (Ed.) Brookes Publish Company.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T.ve Smith K,A. (1998). Maximizing interaction through cooperative learning. *ASEE Prism*, 7(6), 24-29.
- Johnson, D.W. ve Johnson, R.T. (2000). How can we put cooperative learning into practice. *The Science Teacher*. 67(1), 39.

- Johnson, D.W. ve Johnson, R.T (2005). *Learning groups. The handbook of group research and practice*. Wheelan, S.A. (Editor), Sage.
- Johnson, B. ve Christensen, L. (2007). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Johnson, R.B. ve Onwuegbuzie, A.J. ve Turner, L.A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Jonassen, D.H. (1996). *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*. Columbus, OH: Merrill/Prentice-Hall.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J.ve Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Jöreskog, K. ve Sörbom, D. (2000). *LISREL* [Computer Software]. Lincolnwood. IL: Scientific Software. Inc.
- Kaçar, A. Ö. ve Doğan, N. (2007). *Okulöncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü*. Akademik Bilişim, konferansında sunulmuş bildiri. Tam metni ab.org.tr/ab07/bildiri/38.rtf adresinden 02. 12. 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kalaycı, Ş. (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaptan, S (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). İlköğretimde fen bilgisi öğretimi. *İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmen el kitabı* içinde, Modül 7, Ankara: MEB
- Karacop, A. ve Doymuş, K. (2013). Effects of jigsaw cooperative learning and animation techniques on students' understanding of chemical bonding and their conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education and Technology*, 22 (2), 186-203.
- Karakoyun, F. (2014). *Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Karataş, S. ve Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 225-243.
- Kasap, H. (1996). *İşbirlikli öğrenme, fen başarısı, hatırd tutma, öğrenci yüklemeleri ve işbirlikli öğrenme gruplarındaki etkileşim*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kervin, K. (2007). Exploring the use of slow motion animation (slowmation) as a teaching strategy to develop year 4 students' understandings of equivalent fractions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(2), 100-106.
- Kidman, G., Keast, S., ve Cooper, R. (2012). Responding to the 5rs: An alternate perspective of slowmation. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 58(2), 24-30.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Koçoğlu, Ç. ve Köymen, Ü. (2003). Öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldığı öğrenme çevresinin yaratıcı düşünmeye etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 2(3), 127-136.
- Korkut, F. (2005). Yetişkinlere yönelik iletişim becerileri eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 143-149.
- Kotluk, N. ve Kocakaya, S. (2015). 21.yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemeler: ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching* 4(2), 354-363.
- Köseoğlu, İ. (2006). *Coğrafya öğretiminde problem çözme stratejisi olarak dramatizasyonun kullanılmasının öğrencinin başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Krajcik, J.S., Czerniak, C.M. ve Berger, C.F. (1999). *Teaching science: a project-based approach*. McGraw-Hill College, New York.
- Kurudayıoğlu, M. ve Bal, M. (2014). Ana dili eğitiminde dijital hikâye anlatımlarının kullanımı. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 81- 99.

- Ledward, B. C., D. Hirata. 2011. (2011). *An overview of 21st century skills. Honolulu: Kamehameha Schools–Research & Evaluation.*
http://www.ksbe.edu/spi/PDFS/21st_Century_Skills.pdf adresinden 06.04.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Lim, C. P., Teo, Y. H., Wong, P., Khine, M. S., Chai, C. S., ve Divaharan, S. (2003). Creating a conducive learning environment for the effective integration of ICT: Classroom management issues. *Journal of Interactive Learning Research*, 14(4), 405–423.
- Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood. A development approach.* Clifton Park, NY, USA.
- Loveless, A. M. (2000). Creativity, visual literacy and information and communications technology. Watson, D.M. & Downes, T. (Eds.). *Communications and networking in education: learning in a networked society.* London: Kluwer Academic Publishers.
- Laybourne, K. (1998). *The animation book.* New York: Three Rivers Press.
- Louis R.C. (2012). *A case study exploring technology integration and Incorporation of 21st century skills in elementary classrooms.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Boston Northeastern University.
- Loveless, A.M. (2000). Creativity, visual literacy and information and communications technology. D. M. Watson and T. Downes (Eds) *Communications and Networking in Education: Learning in a Networked Society* içinde. London: Kluwer Academic Publishers.
- Loveless, A. M. (2002). *Literature review in creativity, new technologies, and learning..*
<http://www.nestafuturelab.org/research/reviews/cr01.htm> adresinden 04.10.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Macdonald, D. ve Hoban, G. (2009). Developing science content knowledge through the creation of slowmations. *The International Journal of Learning*, 16 (6), 319-330.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., Olson, J. E., Erberger, E., Preuschoff, C. ve Galia, J. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and*

eighth grades. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

McMillan, J. H. ve Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Boston: Pearson.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretimi programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.(2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

Milli Eğitim Bakanlığı.(2006). *İlköğretim fen ve teknoloji 6 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Evren Yayıncılık.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013a) . *PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara:Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013b). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen bilimleri dersi öğretim programı. Tam metni
<http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>
adresinden 05.06.2013 tarihinde edinilmiştir.

Ming, T. S., Sim, L. Y., Mahmud, N., Kee, L. L., Zabidi, N. A. ve Ismail, K. (2014). Enhancing 21st century learning skills via digital storytelling: Voices of Malaysian teachers and undergraduates. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 118, 489- 494.

Morrow, K. (1994). *Effects of cooperative learning groups versus whole class instruction on achievement scores in high school geometry classrooms*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Southern Connection State University.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Reston, VA.

- National Research Council. (2011). *Assessing 21st century skills: summary of a workshop*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2011). *Quality science education and 21. St. Century skills*. Tam metni
<http://www.nsta.org/about/positions/21stcentury.aspx> adresinden 03.03.2015 tarihinde edinilmiştir.
- NCREL ve Metiri Group. (2003). *EnGauge 21st century skills: Literacy in the digital age*. Naperville, IL: NCREL & Metiri Group.
- Nguyen, A. T. (2011). *Negotiations and challenges in creating a dijital story: The experience of graduate student*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Houston, TX, USA.
- Nunnally, J. ve Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Ochsner, K.(2010). *Lights, camera, action research : the effects of didactic digital movie making on students' twenty-first century learning skills and science content in the middle school classroom*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Arizona State, Arizona.
- Oğuzkan, A. F.(1983). *Orta dereceli okul öğretmenlerinin yetiştirilmesi. cumhuriyet döneminde eğitim*. İstanbul: M.E.B. yayınları.
- Oliver, K. M. (2000). Methods for developing constructivist learning on the web. *Educational Technology*, 40 (6), 5-17.
- Oral, B. (2000). Sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme ile küme çalışması yöntemlerinin öğrencilerin erişileri, derse yönelik tutumları ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkileri. *Çukurova Ünv. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(19), 43-49.
- Ostashewski, N. ve Reid, D. (2012). *The ipad2 in the k12 classroom: implementation and professional development support for integrating digital storytelling activities*. Çalışma Australian Computers in Education Conference sunulmuş bildiri. Tam metni
<http://acec2012.acce.edu.au/sites/acec2012.acce.edu.au/files/proposal/279/Ostas>

hewski%20&%20Reid%20(2012)%20The%20iPad%20in%20the%20K12%20Classroom.pdf adresinden, 10.12.2014 tarihinde edinilmiştir

- Ömeroğlu, E., Turla, A.(2001). Okulöncesi dönemde yaratıcılık eğitimi ve desteklenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 151, 49-53.
- Özden, Y. (2004). *Öğrenme ve öğretme*. (6. Baskı).Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özden, M. Y. (2013). *Temel eğitim 1 ve 5. sınıf öğrencileri kendi animasyonlarını üretecekler*. <http://myozden.blogspot.com.tr/2013/11/temel-egitim-1-ve-5-snf-ogrencileri.html> adresinden 04.10.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 11(2), 317-324.
- Özmuş, M. (2012). Öğretmen eğitiminde yaratıcılık ve inovasyon. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 731-746.
- Paige, J. (2009). The 21 st century skills movement. *Educational Leadership*, 9 (67), 11.
- Pallant, J. (2001). *The SPSS survival manual: A step-by-step guide to data analysis using SPSS for Windows* . St Leonards, NSW: Allen & Unwin.
- Partnership for 21st Century Skills. (2003). *Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills*. Washington, D.C.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009) *Framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>. adresinden 12.10.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Paul, R., Binker, A., Jensen, K. ve Kreklau, H.(1990). *Critical thinking handbook: 4. - 6. grades a guide for remodeling lesson plans in language arts, social studies and science*. Ca. Foundation for Critical Thinking, Sonoma State University.
- Pearce, K. L., Birbeck, D. ve May, E. (2013). The use of animation and the ‘teach-back’ technique to facilitate an understanding of health liteacy level within the general community. *Ergo*, 3(2), 39-45.

- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçeken, S. (1998). *Üniversite kimya bölümleri öğrencilerinin bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri. Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Plano Clark, V. L., Creswell, J. W., Green, D. O. ve Shope, R. J. (2008). Mixing quantitative and qualitative approaches: An introduction to emergent mixed methods research. HesseBiber & P. Leavy (Eds.) *The handbook of emergent methods* içinde (s. 363-387). New York: Guilford Press.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives. Digital Immigrants .*On the Horizon*. 9(5). 1-6.
- Ravitz, J., Hixsoni N., English, M. ve Mergendoller, J.(2012). *Using project based learning to teach 21. st century skills: finding from a statewide initiative*. Çalışma Annual Meetings of the American Educational Research Association konferansında sunulmuş bildiri. . Tam metni <http://bie.org/images/uploads/general/21c5f7ef7e7ee3b98172602b29d8cb6a.pdf> adresinden 02.10.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Raykov, T. ve Marcoulides, G. A. (2006). On multilevel model reliability estimation from the perspective of structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 13, 130-141
- Reid, D., Reid, E.ve Ostashewski, N. (2013). *Combining iPads and slowmation: Developing digital storytellers in an early learning environment*. Çalışma World Conference on Educational Media and Technology konferansında sunulmuştur. Tam metni <http://www.editlib.org/p/112164>. adresinden 07.12.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Reys R., Suydam M., Lindquist M. ve Smith N. (1995). *Helping children learn mathematics*. Allyn and Bacon, Boston.
- Robin, B. (2007). *The convergence of digital storytelling and popular culture in graduate education*. R. Carlsen vd. (Ed.).Çalışma Society for Information Technology &Teacher Education International Conference sunulmuş bildiri. Tam metni <http://faculty.coe.uh.edu/brobin/homepage/DS-Pop-Culture.pdf> adresinde 04.05. 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Robin, B. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st

- century classroom. *Theory Into Practice*, 47, 220-228.
- Rogers, P. L. (2001). *Designing instruction for technology enhanced learning*. London: IRM Pres.
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development*, 56(4), 487-506.
- Saygılı, G. (2010). *Öğretim teknolojilerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine öğrenme ve ders çalışma stratejilerine üst düzey düşünme becerilerine fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve ders başarısına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Scardamalia, M. ve Bereiter, C. (1993). Technologies for knowledge-building discourse. *Communication fort he ACM*, 36(5), 37-41.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Serin, O., Bulut-Serin, N. ve Saygılı, G. (2009). *The effect of educational technologies and material supported science and technology teaching on the problem solving skills of 5 the grade primary school student*. Çalışma World Conference on Educational Sciences Konferansında sunulmuş bildiri. Tam metni <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042809001189> adresinden 07.11.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Sharma, S. (1996). *Applied multivariate techniques*. USA: John Wiley & Sons. Inc.
- Shu-Sheng, L. (2001). Designig the hypermedia-based learning environment. *International Journal of Instructional Media*, 28 (1), 43-57.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21. St. Century learning. *Phi Delta Kappan*, 90(9), 630.
- Skinner, E.ve Hagood, M. (2008). Developing literate identities with English language learners through digital storytelling. *The Reading Matrix*, 8(2), 12-38.
- Soderberg, P. ve Price, F. (2003). An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using” EVOLVE, a computer simulation. *International Journal of Science Education*, 25(1), 35–55.

- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar keşif yoluyla öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sungur, N. (1997). *Yaratıcı Düşünce*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Şahinel, S.(2005). Eleştirel düşünme. Ö. Demirel (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler* içinde. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Şeker, H., Deniz, S. ve Görgeç, İ. (2004). Öğretmen yeterlikleri ölçeği. *Milli Eğitim Dergisi*, 164, 105-118.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Basın Yayın Dağıtım Ltd Şti.
- Şişman, M., Acat, M. B., Aypay, A. ve Karadağ, E. (2011). *TIMSS 2007 ulusal fen raporu: 8. sınıflar*. Ankara: EARGED Yayınları.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (5th ed.)*. Boston: Pearson Education.
- Talib, O., Norishah, T.P. ve Zulkafly, N.A. (2014). *Understanding the wonders of science through creative play*. Çalışma 4th World Conference on Learning Teaching and Educational Leadership Konferansında sunulmuş bildir. Tam metni <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814036696> adresinden 10.02.2015 tarihinde edinilmiştir
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2008). Başbakanlık Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://www.ttkb.gov.tr> adresinden 20.03.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Tanner, D. (1994). *Creativity and innovation in r&d. r&d innovator* http://www.winstonbrill.com/bril001/html/article_index/articles/101-150/article106_body.html adresinden 10.04.2014 tarihinde edinilmiştir.

- Tashakkori, A. ve Creswell, J. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1 (1), 3-8.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 7(1), 124-148.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington DC: American Psychological Association
- Tichenor, M. ve Jewell, M. J.(1996). A framework for using journal writing in the primary grades. *In Reading Improvement*, 33(2), 81-87.
- Tutkun, Ö. F. (2010). 21.yüzyılda eğitim programının felsefi boyutları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (3), 993-1016.
- Uysal, M.E. (2009). *İlköğretim türkçe dersinde işbirlikli öğrenmenin erişi, eleştirel düşünce ve yaratıcılık becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ülger, K. (2014). Öğrencilerin yaratıcı düşünme gelişimlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39 (175), 275-284
- Ürey, M.ve Çepni S. (2014). Fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 537-548.
- VanderStoep, S. ve Pintrich, P. (2003). *Learning to learn. The skill and will of college success*. Upper Saddle River, NJ. Prentice Hall.
- Vratulis, V., Clarke, T., Hoban, G. ve Erickson, G. (2011). Additive and disruptive pedagogies: The use of slowmation as an example of digital technology implementation. *Teaching and Teacher Education*, 27(8), 1179-1188

- Vygotsky, L. S. (1978). Educational implications. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psychological processes içinde* (s. 79-153). Cambridge: Harvard University Press.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 68(2), 20-24.
- Wang, S. ve Zhan, H. (2010). Enhancing teaching and learning with digital storytelling. *International Journal of Information and Communication Technology Education* 6(2), 76-87.
- Weiss, Benmayor, O'Leary ve Eynon, (2002). Digital technologies and pedagogies. *Social Justice*, 29 (4), 153-167.
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning and identity. Cambridge: Cambridge University.
- Windschitl, M. (2009). *Cultivating 21st century skills in science learners: How systems of teacher preparation and professional development will have to evolve.* Çalışma National Academies of Science Workshop on 21st Century Skills çalıştayında sunulmuştur. University of Washington, Washington, DC.
- Worthington, R. L. Ve Whittaker, T. A. (2006). Scale development research a content analysis and recommendations for best practices. *The Counseling Psychologist*, 34(6), 806-838
- Yalın, H.İ., Karadeniz, Ş. ve Şahin, S. (2007) Barriers to ICT Integration into Elementary School in Turkey. *Journal of Applied Science*, 7(24), 4036-4039.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 8(1-2), 68-75.
- Yaşar, Ş., Gültekin, M. ve Anagün, Ş. (2005). *İlköğretimde öğrencilere çevre bilinci kazandırmada probleme dayalı öğrenme kapsamında geliştirilen örnek uygulamalar.* XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş bildiri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınları.

- Yıldırım, H. İ (2009). *Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19, 523-540.
- Yıldırım, H.İ. (2009) *Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 19(2) 523-540.
- Yıldız, Z. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının orta öğretim öğrencilerinin yaratıcı düşünme problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yigit, N. (2005). Bilgisayar destekli fen ve teknoloji öğretimi. S.Çepni (Ed., *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde. Ankara: Pegem A :Yayıncılık.
- Yüksel, P. (2011). *Using digital storytelling in early childhood education: a phenomenological study of teacher' experiences*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- <http://fcit.usf.edu/multimedia/overview/overviewc.html>).
- (https://tr.wikipedia.org/wiki/Fen_bilimleri).