

FEN BİLGİSİ DERSİNDE
BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN
AKADEMİK BAŞARIYA
VE HATIRLAMA DÜZEYİNE ETKİSİ

Muhammet ÖZDEN

(Yüksek Lisans Tezi)

Eskişehir, 2005

FEN BİLGİSİ DERSİNDE BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN AKADEMİK
BAŞARIYA VE HATIRLAMA DÜZEYİNE ETKİSİ

Muhammet ÖZDEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yard.Doç.Dr. Mehmet GÜLTEKİN

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

2005

ÖZ

FEN BİLGİSİ DERSİNDE BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN AKADEMİK BAŞARIYA VE HATIRLAMA DÜZEYİNE ETKİSİ

Muhammet ÖZDEN

İlköğretim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2005

Danışman: Yard.Doç.Dr. Mehmet GÜLTEKİN

Günümüzde, bilginin elde edilmesi ve dolaşımında hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Bilginin hızla yayılması toplumsal yaşamın koşullarını değiştirmekte ve eğitim kurumlarına yeni işlevler yüklemektedir. Bu bağlamda, eğitim kurumları, bilimsel ve akılcı düşünebilen, olayları ve çevresini sorgulayan, sorunların farkında olan ve bu sorunlara çözümler üreten bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Eğitim kurumlarında sözü edilen bu yeterlikleri bireylere kazandırmayı amaçlayan derslerden biri de Fen Bilgisi'dir.

Fen bilgisi dersinde, öğrencilere var olan bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarının kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu ise, öğrencilere, problem çözme ve düşünme becerilerinin öğretimi ile olanaklıdır. Bir başka deyişle, fen bilgisi dersinde öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Ancak, Fen Bilgisi dersinin söz konusu becerilerin gelişimini desteklemesi, geleneksel yaklaşımlarla olanaklı görülmemektedir. Öğrencilerin, araştırabilen, deneyebilen, tartışabilen, gözlem yapabilen bireyler olması ise, öğretme-öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze alan öğretim yaklaşımlarıyla olanaklıdır. Bu öğretim yaklaşımlarından biri de, etkili ve kalıcı öğrenmelerin en iyi hangi koşullar altında gerçekleştiğini açıklamaya çalışan beyin temelli öğrenmedir.

Beyin temelli öğrenme, beyin araştırmalarından elde edilen bulguları, etkili bir öğretim ve öğrenme çevresi düzenlemek için rehber kabul eden bir öğrenme yaklaşımıdır. “Ne öğretelim” sorusundan çok “beyin en iyi nasıl öğrenir” sorusuna yanıt veren beyin temelli öğrenme, öğrencilerin gerek bireysel gerekse grup çalışmalarını destekleyerek onlara güvenli ve zengin bir öğrenme çevresi sağlamaktadır.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim beşinci sınıf Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve öğrenilenleri hatırlama düzeyine etkisini belirlemektir. Deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre desenlenen araştırma, 2004-2005 öğretim yılı bahar döneminde Kütahya Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu’nda deney ve kontrol grubu olarak belirlenen 5-B ve 5-A sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya, deney ve kontrol gruplarında birbirleriyle denkleştirilen 22’şer öğrenci katılmıştır. Araştırma probleminin çözümlü için öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak üzere bir anket formu, öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenilenleri hatırlama düzeyini ölçecek çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi, Fen Bilgisi dersinin beyin temelli öğrenmeye göre işlenebilmesi için ders planları ve öğretim materyalleri geliştirilmiştir.

Araştırmaya ilişkin uygulama, 02 Mayıs 2004 ile 23 Mayıs 2004 tarihleri arasında haftada altı saat olmak üzere toplam 18 ders saatini kapsayan bir süre içinde gerçekleştirilmiştir. Bu süre içerisinde deney grubunda beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Denel işlem sonunda ünite ile ilgili etkinlikler tamamlandığında her iki gruba da geliştirilen başarı testi sontest olarak uygulanmıştır. Başarı testinin sontest olarak uygulanmasından üç hafta sonra, hatırd tutma düzeyini ölçmek için başarı testi yeniden uygulanmıştır.

Araştırma ile ilgili tüm istatistiksel çözümlenmelerde SPSS paket programından yararlanılmıştır. Grupların ortalama puanları ile puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır. Gruplararası karşılaştırmalarda t testinden yararlanılmış ve anlamlılık düzeyi .05 olarak benimsenmiştir.

Yapılan veri çözümlenmelerinden sonra şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarıları arasında deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı fark vardır.
- Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında öğrenilenleri hatırlama düzeyi bakımından deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı fark vardır.

ABSTRACT

THE EFFECT OF BRAIN BASED LEARNING ON ACADEMIC SUCCESS AND RETRIEVAL OF INFORMATION IN SCIENCE

Muhammet ÖZDEN

Department of Primary Education

Anadolu University Graduate School of Educational Sciences, 2005

Supervisor: Assistant Professor Dr. Mehmet GÜLTEKİN

Today, there is a rapid change in reaching information and spread of information. This rapid spread not only changes the conditions of social life, but also lays new functions on the institutions of education. In this respect, the institutions of education aims at training individuals who have critical and rational thinking, who question the events and their environment, who are aware of the problems and try to find solutions to these problems. Science is one of the courses that aims at providing the individuals with the above mentioned qualifications.

In Science course, it is aimed at teaching the students ways of reaching information rather than just teaching them the existing information. This is possible with teaching the students problem solving and thinking skills. In other words, it is necessary for the students to acquire scientific process skills in Science course. However, it does not seem possible with the traditional approaches that Science course can prop up the development of the mentioned skills. That the students can do researches, conduct experiments, make discussions and carry out observations is probable with student-centered teaching approaches. One of these approaches is brain-based learning, which tries to explain under which conditions effective and lasting learning takes place.

Brain-based learning is a theory that sees the findings of the brain researches as guiding principles for having an effective teaching and learning environment. Brain-based learning, which focuses on the ways the brain learns best rather than the ways of teaching, provides the students with a safe and rich learning environment supporting both individual and group works.

The present study aims to investigate whether brain-based learning in the 5th grade Science course has an effect on academic success and retention of previously learned information. The research, which was shaped based on the ‘pre- and post-test control group model’, was conducted in 2004-2005 academic year at Kütahya Abdurrahman Paşa Primary School in 5-A and 5-B grades determined as experimental and control groups. 22 students from each group matched with each other participated in this study. In the present study, the following data collection instruments were used: a questionnaire for the students to be matched for the solution of the problem, and an achievement test composed of multiple-choice questions to measure the students’ academic success and retention level. In addition, lesson plans and teaching materials were developed for the Science course to be conducted based on brain-based learning.

The study was carried out between May 2nd, 2004 and May 23rd, 2004 for six class hours per week and 18 class hours totally. During this period, brain-based learning approach was used in the experimental group while the traditional teaching method was used in the control group. At the end of the experimental process, when the activities related to the unit were all covered, the achievement test was applied to both groups as the post-test. 3 weeks after the application of the achievement test, it was applied again to measure the retention level.

The data obtained were analyzed using the SPSS program. The means and standard deviations were calculated for each group. ‘t- test’ was used for between group comparisons and the significance level was taken as .05.

The following results were obtained in the present study:

- There was a significant difference between the the achievement level of experimental group with which brain-based learning approach was used and control group with which the traditional teaching were used; students in the experimental group were found to be more successful than the ones in the control group.
- There was a significant difference between the retrieval level of experimental group with which brain-based learning approach was used and control group with which the traditional teaching were used; students in the experimental group were found to be more successful than the ones in the control group in terms of retrieving the previously learned information.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Muhammet ÖZDEN'in, "Fen Bilgisi Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Hatırlama Düzeyine Etkisi" başlıklı tezi 01/09/2005 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Yard.Doç.Dr.Mehmet GÜLTEKİN	
Üye	: Prof.Dr.Şefik YAŞAR	
Üye	: Yard.Doç.Dr.Yücel ŞİMŞEK	

Prof.Dr.İlknur KEÇİK
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Bilgi ve teknoloji çağı olarak adlandırılan 21. yüzyılda, bilgiyi üreten ve ihraç eden toplum olma amacına ulaşabilmek için, eleştirebilen, üretebilen ve kendini sürekli olarak geliştirebilen bireyler yetiştirmek gerekmektedir. Bu amaçla, öğrenme alışkanlık ve tutumlarının kazanılmaya başlandığı ilköğretim basamağında, öğrencilere öğrenme sorumluluğu verilmeli ve yaşam boyu öğrenmenin önemini kavramalarına yardımcı olunması gerekmektedir. Bir başka deyişle, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmesi, öğretme-öğrenme sürecinde etkin olması ve öğrenmekten zevk alması için gereken koşulların sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu da, öğretme-öğrenme süreçlerinde yeni yaklaşımların işe koşulması ve bu yaklaşımların etkililiğini sınamaya yönelik araştırmaların yapılmasıyla olanaklıdır. Bu araştırmanın, Fen Bilgisi dersi öğretme-öğrenme sürecine ilişkin zengin ve nitelikli öğretim etkinliklerinin uygulanmasını sağlayacağı, bu sayede de öğrencilerin akademik başarılarını ve hatırlama düzeylerini artıracığı düşünülmektedir.

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

Araştırmanın gerçekleşmesi sürecinde bana rehberlik eden, karşılaştığım zorlukları yenmemde bana yardımcı olan, sürecin her aşamasında katkısı, yardımı ve desteğiyle bana güç veren değerli hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Mehmet Gültekin'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırma konusunun belirlenmesinden sürecin tamamlanmasına kadar ilgisini ve desteğini esirgemeyen; engin bilgisi ve deneyimi ile bana yardımcı olan ve akademik kariyerimin her aşamasında desteğini hissettiğim değerli hocam Sayın Prof. Dr. Şefik Yaşar'a çok teşekkür ederim.

Araştırmanın uygulama aşamasında bana okulunun kapılarını açan, her türlü olanağı sağlayan Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu Müdürü Sayın Yaşar Bintepe'ye minnet ve şükranlarımı sunarım. Beyin temelli öğrenme yaklaşımını, 5-B sınıfında uygulamam için yardımlarını esirgemeyen Sevim Çokal'a teşekkür borçluyum. Deney grubu olan Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu 5-B sınıfı öğrencilerine, yaratıcılıkları

ve bitmek tüklemek bilmeyen enerjileri ile araştırmaya kattıkları sıcaklık ve dinamizm için çok teşekkür ederim.

Araştırmanın birçok aşamasında desteğini esirgemeyen, Sayın Öğr. Gr. Dr. ř. Dilek Belet'e, Öğr. Gr. Burçin Türkkkan'a, Arş. Gr. Ali Ersoy'a ve Öğr. Gr. şengül S. Anagün'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın çeşitli aşamalarında katkısı ve desteği ile bana yardımcı olan hocalarım Sayın Yard. Doç. Dr. Aytunga Oğuz'a, Yard. Doç. Dr. Mesut Baş'a ve Arş. Gr. Nil Yıldız Duban'a teşekkür borçluyum.

Çalışmalarımda yanımda olan, katkısı ve desteklerini benden esirgemeyen dostlarım Arş. Gr. Tuba Çengelci'ye, Arş. Gr. Hıdır Karaduman'a, Arş. Gr. Döndü Özdemir'e, Okt. H. Özge Bahar'a, Okt. Hakan Dağ'a, Arş. Gr. Senar Alkın'a, Öğr. Gr. Baykal Biçer'e ve Okt. Handan Özdemirel'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca bana sevgi ile yol gösteren, çektikleri bütün sıkıntılara rağmen bana sürekli destek olan anneme ve babama; araştırma sürecinde sürekli yanımda olan ve bana büyük destek veren kardeşlerim Özgür ve Aziz'e ne kadar teşekkür etsem azdır.

Muhammet ÖZDEN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	ii
ABSTRACT	v
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	viii
ÖNSÖZ	ix
ÖZGEÇMİŞ	xi
İÇİNDEKİLER	xii
TABLO LİSTESİ	xiv
ŞEKİL LİSTESİ	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.1.1. Bilim ve Fen Bilimi	2
1.1.2. İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Dersinin Önemi ve Fen Eğitimi	3
1.1.3. İlköğretim Programlarında Fen Bilgisi Dersi ve Önemi	9
1.1.4. Beyin Temelli Öğrenme	19
1.1.4.1. Beyinde Öğrenmenin Oluşumu	22
1.1.4.2. Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri	25
1.1.4.3. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretme ve Öğrenme Süreci	29
1.1.4.4. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Rollerini	38
1.1.4.5. Fen Bilgisi Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme	41
1.1.5. İlgili Araştırmalar	45
1.2. Araştırmanın Amacı	47
1.3. Araştırmanın Önemi	48
1.4. Sayıtlar	49

1.5. Sınırlılıklar	49
1.6. Tanımlar	50
2. YÖNTEM	51
2.1. Araştırma Modeli	51
2.2. Denekler	51
2.2.1. Denkleştirme	52
2.3. Veriler ve Toplanması	54
2.3.1. Kişisel Bilgiler Anketi	54
2.3.2. Başarı Testi	54
2.3.3. Beyin Temelli Öğrenme Materyalleri	56
2.3.4. Denel İşlem	56
2.4. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması	58
3. BULGULAR VE YORUM	60
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	64
4.1. Sonuçlar	64
4.2. Öneriler	65
EKLER	67
KAYNAKÇA	129

TABLO LİSTESİ

Tablo	Sayfa
1. Geleneksel Değerlendirme ve Beyin Temelli Değerlendirmenin Karşılaştırılması	36
2. Geleneksel ve Beyin Temelli Öğrenme Sınıflarının Öğretme-Öğrenme Süreçleri Bakımından Karşılaştırılması	37
3. Gruplardaki Deneklerin Özellikleri	53
4. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular.....	60
5. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular.....	61
6. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenilenleri Hatırlama Düzeyine İlişkin Uygulanan Başarı Testinden Aldıkları Puanlarla İlgili Bulgular.....	62

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil	Sayfa
1. Beynin Temel Bölümleri.....	22
2. Nöronun Yapısı.....	24
3. Beyin Temelli Öğrenme Modeli.....	30

1. GİRİŞ

1.1. Problem

Günümüzde, bilim ve teknolojiadaki hızlı değişmeler eğitim sistemlerinden beklentileri artırmakta; iyi eğitilmiş ve öğrendiklerini transfer edebilen bireylerin yetiştirilmesinin önemi giderek artmaktadır. Sürekli kalkınma için öğrencilerin bilgiye ulaşma, bilgiyi kazanma ve bilgiyi kullanma becerilerinin geliştirilmesi en temel konu haline gelmektedir (Fidan ve Baykul, 1994, s.10). Bu anlayışla birlikte, “bilgiyi öğretmenden alan öğrenci” modeli, yerini bilgiye ulaşan, istediği bilgiyi karmaşık bir bilgi ağı içinden seçip alabilen ve bu bilgiyi kullanarak sorunları çözebilen öğrenci modeline bırakmış bulunmaktadır (Korkmaz ve Kaptan, 2002, s. 91).

Bireylerin yoğun bir şekilde bilgi ve uyarıcı bombardımanına tutulduğu bilgi ve teknoloji çağında, öğrencilerin, “işlenmeye hazır levhalar” olarak görüldüğü geleneksel eğitim anlayışı yerini, üst düzey zihinsel süreç becerilerini temel alan ve bilginin öğrenen tarafından yapılandırıldığı görüşünü savunan eğitim yaklaşımlarına bırakmaktadır. Çağdaş olarak nitelendirilebilecek olan eğitim yaklaşımlarında; öğrenci merkezli eğitim, kavrayarak öğrenme, problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır. Bu kavramların öğrencilere kazandırıldığı derslerin başında da fen bilgisi dersleri gelmektedir.

Fen bilgisi, bilim ve teknolojinin temelini öğretildiği ve insanları zihinsel ve yaratıcılık yönünden geliştiren (İşman ve diğerleri, 2002), nitelikli bir eğitim için temel olan önemli bir derstir. Fen bilgisi dersinde, öğrenciler çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyerek olay ve durumlar karşısında nesnel düşünme ve doğru karar verme alışkanlığı kazanmaktadırlar. Böylelikle, öğrencilerin hem yaşama kolay uyum sağlamaları hem de kendisine, çevresine ve ailesine yararlı olmaları sağlanır (Kaptan, 1998b, s.20).

1.1.1. Bilim ve Fen Bilimi

Bilim, sonuç ve süreç açısından olmak üzere iki boyutta ele alınabilir. Sonuç olarak bilim, gözlem yoluyla edinilmiş sistemli ve düzenli bilgiler bütünüdür. Bu bilgiler, nesne ve olayların nesnel olarak gözlenmesi, ölçülmesi ve kontrollü deneyler yoluyla elde edilir. Elde edilen bilgiler ve bunlar arasındaki ilişkiler betimleyici, açıklayıcı ve yordayıcı kanun ve ilkelerin ortaya konulmasıyla sistemli bir duruma getirilir. Sistemleştirilen bu ilke ve yasalardan hareketle de kuramlar ortaya konur. Süreç açısından ele alındığında ise bilim; kontrollü gözlem ve gözlem sonuçlarına bağlı olarak olayları açıklamaya yönelik hipotezler kurma ve bunları doğrulama yöntemidir (Fidan ve Erden 1998, s.31). Bir başka deyişle, bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla da gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Kaptan ve Korkmaz 2001a, s.1; Kaptan 1998b, s.1).

Sözü edilen tanımlardan hareketle fen bilimleri; doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri (Kaptan ve Korkmaz, 2001a, s.1) ya da insanın kendisiyle ve doğal çevresiyle ilgili düzenli bilgiler ve bu bilgileri durmadan geliştiren ve yenileyen bilgi edinme yolları olarak tanımlanabilir (Morgil, 1990, s.21). Görüldüğü gibi, fen bilimleri, bireyin yaşadığı ortam ve bu ortamdaki doğa gerçeklerini bulmaya, olay ve olguları açıklamaya çalışmaktadır (Temizyürek, 2003, s.2).

Tarihsel süreç içerisinde doğadaki varlıkları ve olayları incelemek, açıklamak, onlarla ilgili genellemelere ulaşmak, bu açıklama ve genellemeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirebilmek, insanoğlunun kendisini ve doğal çevresini keşfetmeye yönelik en temel isteği olmuştur. Bu isteklerin, aynı zamanda, fen bilimlerinin gelişiminin önemli bir itici gücü olduğunu söylemek olanaklıdır.

Fen bilimleri, bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yolları olmak üzere iki temel öğeden oluşmaktadır. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgiler olup (Taşar ve diğerleri, 2004, s.380), olguları, genellemeleri, denenceleri,

bilimsel ilke, yasa ve kuramları içermektedir (Kaptan, 1998a, s.15). Bilgi edinme yolları ise, bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerilerinden oluşmaktadır.

Bilimsel tutumlar, genel olarak bir bilim adamında bulunması gereken temel niteliklerdir ve meraklılık, alçak gönüllük, başarısızlıktan yılmama, açık fikirlilik, doğruluk gibi özellikleri içermektedir (Oğuzkan, 1984, s.95). Bilimsel süreç becerileri ise; sorgulama, araştırma ve inceleme, gözlem yapma, gözlem sonucunda veriler elde edip bunları kayıt ve analiz etme, elde edilen sonuçları yorumlama gibi kimi özellikler içermektedir. Çepni ve diğerleri (1996, s.31), öğretme-öğrenme sürecinde bilimsel süreç becerilerinin aşağıdaki işlevleri yerine getirdiğini belirtmektedirler:

- Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştırma,
- Öğrenciye araştırma yol ve yöntemlerini kazandırma,
- Öğrencinin yalnızca eğitim ortamında değil, eğitim ortamı dışında da etkin olmasını sağlama,
- Öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını sağlama,
- Öğrenmenin kalıcılığını sağlama.

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde, hızla artan bilginin, bireylere tümüyle kazandırılması olanaklı değildir. Bu nedenle, temel amaç, yetişmekte olan bireylere var olan bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarını öğretmek olmalıdır. Bu ise, öğrencilere üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kazandırılması ile olanaklıdır. Başka bir ifadeyle, ezberlemek yerine kavrayarak öğrenme ön planda olmalı; öğrencilere bilimsel yöntem ve problem çözme becerisi kazandırılmalıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001a, s.1). Söz konusu özelliklerin kazandırılacağı derslerin başında da fen dersleri gelmektedir. Çünkü; düşünebilen, irdeleyebilen, bilgiye ulaşabilen ve yaratıcı bireylerin yetiştirilmesinde fen derslerinin önemi büyüktür (Korkmaz ve Kaptan, 2001, s.193).

1.1.2. İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Dersinin Önemi ve Fen Eğitimi

Bireyde kalıcı izli davranış değişiklikleri oluşturmak, bireyin eğitim ve öğretim sürecine etkin olarak katılmasıyla olanaklı olmaktadır. Bireylere eğitim sağlama

görevini ise eğitim kurumları üstlenmektedir. Böylece, bireylere verilen eğitim ile istenilen davranışlar oluşturulmaya çalışılmakta ve geleceğin toplumunu oluşturacak bireylerin eğitimine, eğitim kurumları aracılığıyla yön verilmektedir.

Türkiye'deki eğitim kurumlarının yapısı incelendiğinde, yapının örgün ve yaygın eğitim kurumları olmak üzere ikiye ayrıldığı görülmektedir. Örgün eğitim kurumları; okulöncesi eğitim, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim basamaklarından oluşmaktadır.

Örgün eğitimin ilk ve önemli eğitim basamağını ilköğretim oluşturmaktadır. Çünkü, ilköğretim basamağında kazanılan bilgi ve beceriler diğer öğretim basamaklarında kazanılacak bilgi ve beceriler için temel oluşturmakta ve bireyin yetişkin yaşamında alacağı görevler için hazırlanmasına katkıda bulunmaktadır (Gürkan ve Gökçe, 1999, s.3). Fidan ve Erden (1998, s.214), ilköğretimin önemini şu şekilde vurgulamaktadır:

İlköğretim 6-14 yaş grubundaki öğrencilere temel beceri kazandırarak onları yaşama ve bir sonraki eğitim kurumlarına hazırlayan eğitim devresidir. İlköğretim eğitim sisteminin temel taşıdır. Bu eğitim basamağında bireylere toplum içinde diğer üyelerle uyum içinde yaşamaları ve yaşamlarını daha iyi bir biçimde sürdürmeleri için gerekli olan temel bilgi ve beceriler kazandırılır.

İlköğretimin iki önemli amacı vardır. Birincisi, öğrencilere bilişsel becerileri kazandırmak; ikincisi ise çocuğun toplumda yaşayabilmesi için gerekli beceri ve tutumları geliştirmektir (Fidan ve Baykul, 1994, s.10). Bu bağlamda fen öğretimi; bilimsel ve akılcı düşünme becerisine sahip, araştıran, sorgulayan, bilgiyi ezberleyen değil bilgiye ulaşabilen, bu bilgiyi kullanıp paylaşabilen, iletişim becerilerine sahip, yaratıcı, keşfedici, üretken, takım çalışmasına yatkın bireyler yetiştirmeyi (Kaptan ve Kuşakçı, 2004, s.197), öğrencinin dünyayı, kendini ve çevresini tanıyıp sevmesine katkıda bulunmayı ve öğrenciye teknoloji ile ilgili duyarlılık kazandırmayı amaçlamaktadır (Tertemiz ve Ercan, 2001, s.39). Bu bakımdan nitelikli bir fen eğitimi, bireylerin belirlenen eğitimsel amaçlara daha kolay ulaşmalarını sağlamanın yanı sıra günümüz toplumunun gereksinim duyduğu birey özelliklerini de sergilemelerine yardımcı olacaktır. Bir başka deyişle, fen dersleri ile öğrenciler, yalnızca alana ilişkin

bilgi ve beceri kazanmamakta; günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlere de mantıklı ve tutarlı çözümler üretebilmektedirler.

Günümüz fen eğitiminin amaçlarından birincisi, bireylerin doğaya ilişkin sordukları soruları etkili bir şekilde yanıtlamak; ikincisi ise, çocukların sürekli ve hızlı bir şekilde değişen ve gelişen çevreye uyum sağlamalarına yardımcı olmaktır (Kaptan ve Korkmaz, 2001a, s.1). Bu çerçevede, öğrenmenin erken dönemlerinde fen eğitiminin amaçları şunlardır (Wynne, 2000, s.6; Kaptan, 1998b, s.7):

- Araştırma-soruşturma temelli öğrenmenin etkili yollarını geliştirmek,
- Bilimsel etkinliklerin doğasını, zorluklarını ve sınırlarını anlamak,
- Gerçekçi ve tutarlı bir dünya görüşü geliştirmek,
- Bilimin kavramsal yapısını açıklamak,
- Bilimsel yöntemin kullanılması için gerekli beceriler geliştirmek,
- Fen ve teknolojiye yeni gelişmelere uyabilen, topluma verimli yurttaşlar hazırlamak.

Görüldüğü üzere, fen eğitiminin odak noktası, öğrencilerin var olan bilimsel bilgilerini, yeteneklerini, görüş açılarını ve tutumlarını geliştirmeye yönelik olmalıdır. Çünkü, öğrenciler okul yıllarında kazandıkları bu özellikleri günlük yaşamlarında ve toplumsal ilişkilerinde kullanmaktadırlar. Öğrencilerden beklenen, bilimi ve bilimsel düşünme yöntemlerini kullanarak karşılaştıkları olayları sistemli bir şekilde araştırmaya devam etmeleridir (Bilgin ve Geban, 2001, s.9). Sözü edilen yeterlikleri öğrencilere kazandırabilmek için öğretmenlerin feni öğretirken kimi noktalara dikkat etmesi gerekir (Köseoğlu ve Kavak, 2001, s.140). Öğretmen:

- Olayları araştırmalı, fikirleri incelemeli,
- Yararlı ve üretken sorular sorabilmeli,
- Doğal ve teknolojik dünyaya ilişkin akla uygun ve yararlı açıklamalar getirmeli,
- Öğrencilerin, doğal ve teknolojik deneyimlerini genişletebilmeli,

- Bilimsel bilginin nasıl elde edildiği konusunda öğrencilere yardımcı olmalıdır.

Fen bilgisi eğitimi, fen bilimlerini yeni nesillere aktarmayı amaçlayan bir alandır. Fen bilgisi eğitiminin amacı öğrencilere doğayı, doğanın işleyişini ve onun temel kanunlarını açıklamaktadır (Meriç ve Sarıkaya, 2004, s.344). İlköğretim düzeyinde fen bilgisi eğitimi ise, öğrencilerin dünyayı tanımalarında, olayları anlamalarında ve bilişsel süreç becerilerini geliştirmelerinde etkili olmaktadır (Hamurcu ve Özyılmaz, 2001, s.299).

Krajcik ve diğerlerine (1999) göre Fen Bilgisi eğitiminin yararları şöyle sıralanabilir (Yıldız, 2003, s.5):

Öğrencilerin;

- yaşamları boyunca kullanabilecekleri bilgi ve becerileri edinmelerine yardımcı olur.
- eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini öğrenmelerini sağlayarak yaşam kalitelerini artırır.
- çevre sorunlarına merak ve duyarlık sağlayarak çevreye karşı sorumluluk duymalarını sağlar.
- bilim okur-yazarlığına sahip vatandaşların oluşturduğu evrensel bir topluma katılımlarına yardımcı olur.

Fen bilgisi derslerinde, çocukların içinde yaşadığı fen ve doğa dünyası, bilimsel yönden ele alınıp incelenir. Onların yaşama kolay uyum sağlamaları, fen ve doğa dünyasını çok iyi bilmelerine ve ondan yararlanabilme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler, ilköğretim birinci basamakta çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyerek, olay ve durumlar karşısında nesnel düşünme ve doğru karar verme alışkanlığı kazanırlar (Akgün, 1985, s.12). Ayrıca, fen bilgisi dersi, araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işleve sahiptir (Kaptan, 1998a, s.25). Bu bakımdan, okul programlarında fen bilgisi dersleri genellikle şu amaçları gerçekleştirmek için yer alır (Kaptan ve Korkmaz, 2001a, s.2):

- Fen konularında genel bilgiler vermek (fen okur-yazarlığı),
- Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak,
- Fen ya da teknoloji alanlarında meslek eğitimine temel oluşturmak.

Bu amaçlar doğrultusunda etkili bir fen bilgisi eğitimi gerçekleştirebilmek için, öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin etkin olduğu, sorumluluk aldığı, öğrencilerin denemesine ve yapmasına olanak sağlayan çağdaş yaklaşımlara yer verilmelidir. Kaptan'ın (1998a, s.15) da değindiği gibi fen bilimlerinin en önemli işlevi, bireylerin bilim okur-yazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Buna bağlı olarak okullardaki fen eğitimiyle öğrencilere, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yolları öğretilerek onların bilimsel anlayış geliştirmeleri ve bilim okur-yazarı olarak yetişmeleri amaçlanmaktadır. Belirtilen amaç doğrultusunda yetişen bireyler, gerek doğal gerekse toplumsal çevreye daha kolay uyum sağlayabilecekler ve gelecekte üstlenecekleri görev ve sorumlulukları daha etkili biçimde yerine getirebileceklerdir (Gücüm, 1998, s.3). Bilim okur-yazarı bireyler, doğal ve toplumsal çevrelerinde olup bitenlere karşı daha duyarlı tutum ve davranışlar sergiler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar, sorunlara yönelik somut ve akılcı çözüm yolları önerirler. Bilgiye daha hızlı ulaşabilirler, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler, gerek doğal çevrede gerekse toplumsal yaşamda karşılaşılan güncel konu ya da sorunlara ilişkin görüş ve düşüncelerini yansız bir biçimde, açık ve anlaşılır olarak ifade edebilirler (Yaşar, 1998, s.155).

Literatürde, bilim okur-yazarlığının üzerinde uzlaşmış bir tanımı bulunmamaktadır. Ancak, eğitimbilimciler, bireylere bu yeterliğin kazandırılması konusunda uzlaşmış durumdadırlar. 2061 Projesi (Project 2061), bilim okur-yazarlığını, kişisel ve sosyal amaçlar için bilimsel bilgiyi ve düşünme yollarını kullanma yetenekleri olarak tanımlamaktadır. 2061 Projesi'ne göre bilim okur-yazarlığının bir çok yönü vardır. Bunlar, doğal dünyayı iyi bilmeyi ve ona saygılı olmayı; matematik, teknoloji ve fenin birbirine bağlı olduğu kimi önemli yolların farkında olmayı; bilimin ilkelerini ve kimi anahtar kavramlarını anlamayı; fen, matematik ve teknolojinin insanların yorumları olduğunu ve bunların güçlerini ve sınırlarını bilmeyi içerir (ASAS, 1990, ss.xvii-xviii).

Bilim okur-yazarlığı, bilim ve teknoloji çağında bilimsel olarak düşünebilme yeteneğiyle ilgili bir kavramdır. Bu türdeki bir okur-yazarlık, bilimsel kavramları anlamının yanında bilimsel bir görüş açısını uygulama yeteneğini de beraberinde getirir. PISA (Programme for International Student Assessment), bilim okur-yazarlığı kavramını bilimsel bilgiyi kullanma, sorunları tanımlama, doğal dünyayı ve insan etkinlikleri ile onda meydana gelen değişiklikleri anlama ve kanıtlara dayanarak sonuçlar çıkarma yeteneği olarak tanımlamaktadır (European Commission, 2002, s.23). Bilim okur-yazarlığını geliştirmek için Avrupa Birliği, üye ve aday ülkelere yönelik kimi önerilerde bulunmuştur. Bunlar şöyle sıralanabilir (European Commission, 2004, ss.45-47):

- Matematik, bilim ve teknoloji eğitimi her çocuğun hakkı olmalı ve çocuklar erken yaşlarda bu alanlarla tanıştırılmalıdır. Çağdaş eğitimin her aşamasında bu zorunlu olmalıdır.
- İlköğretim düzeyinde matematik, bilim ve teknoloji alanlarında daha etkin ve ilgi çekici öğretim yöntemlerine yer verilmelidir.
- Matematik, bilim ve teknoloji öğretmenlerinin, uygulamaya yönelik mesleki yetenekleri arttırılmalıdır. Bu, yalnızca onların bilgilerini güncelleştirmelerini desteklemek için değil, aynı zamanda matematik, bilim ve teknoloji öğretimini geliştirmek ve öğretim kaynaklarının ulaşılabilirliğini kolaylaştırmak şeklinde olmalıdır.
- Özel grupların (başarılı ve başarısız öğrenciler, farklı etnik kökene bağlı gençler) gereksinimleri belirlenmeli, bunun yanı sıra matematik, bilim ve teknoloji konularında kız ve erkek öğrencilerin özel tutumlarına yanıt verecek önlemler alınmalıdır. Öğretim yöntemleri, araç-gereçler ve değerlendirme etkinlikleri, bu özellikler dikkate alınarak iyileştirilmelidir.
- Öğretimin, gerek kalitesini artırmak gerekse genç bireyleri çalışma yaşamına ve etkili vatandaşlığa daha iyi hazırlamak için okullar, üniversiteler, araştırma kurumları, girişimciler, aileler ve diğer ilgililer arasında güçlü ve etkili ortaklıklar kurulması cesaretlendirilmeli ve desteklenmelidir.

Gelecekte herkesin toplumsal yaşamı etkileyecek yetki ve sorumluluk gerektiren konularda bulunacağı varsayılarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, eğitim programlarında bilim okur-yazarlığı kavramına yer vermekte ve bu amacı gerçekleştirmeye yönelik çalışmalarda bulunmaktadır (Kaptan, 1998a, s.15). Sözü edilen amaç doğrultusunda bireyler yetiştirilmek isteniyorsa, ilköğretim basamağında fen bilgisi konularına öğrencilerin olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamak gerekmektedir. Çünkü, bu dönemde kazanılacak olumlu tutumlar, öğrencilerin fene ilişkin gelecekteki bakış açılarını da etkileyecektir.

Araştıran, tartışan, deneyen ve sürekli olarak bilgilerini yenileyip çağa uyum sağlayabilen ve bilim okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesi yalnızca bilimsel bilgileri değil; bilgiye ulaşma yolları ile ilgili içeriği kapsayan, öğrenciyi öğretme-öğrenme sürecinin merkezine alan, bilgiyle birlikte bilişsel süreç becerilerini ve bilimsel tutumları da değerlendirme kapsamına alan çağdaş fen eğitimi programlarının uygulanmasıyla olanaklıdır (Yaşar ve Selvi, 1999, s.110).

1.1.3. İlköğretim Programlarında Fen Bilgisi Dersi ve Önemi

İlköğretim düzeyindeki çocukları istenilen amaçlar doğrultusunda yetiştirmek için, bilgi edinme becerisine sahip, gözlem yapan, çevresindeki olaylardan haberdar olan, soran, tartışan, deneyen, genelleme yapan, bilgileri genişleten ve beraberinde bilimsel tutum geliştiren fen programlarının uygulanması zorunlu olmuştur (Kaptan, 1998b, s.10). Gerek gelişmiş ülkelerin gerekse gelişmekte olan ülkelerin programları incelendiğinde, bu ülkelerin okul programlarında fen derslerine yer verildiği görülmektedir. Wynne (2000, ss.1-2), okul programlarında fen derslerine yer verilmesinin nedenlerini şu şekilde özetlemektedir:

- Çocuklar formal eğitim sürecinden başlayarak düşüncelerini aşamalı bir biçimde deneyimleriyle genişleterek oluştururlar ve çevrelerinde olanları keşfederler. Fen öğrenmek, çocukların çevrelerindeki doğal ve yapılandırılmış dünyayı anlamalarını kolaylaştırır.

- Bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı gelişim ve değişimleri izleyebilmek için, tüm dünya vatandaşları bilim okur-yazarlığına gereksinim duymaktadırlar. Bilim okur-yazarlığı ayrıntılı olarak her ilkeyi anlama ve kelimesi kelimesine geniş bilgiden daha çok, fende belli temel anlayış ve yeterliği belirtmektedir.
- Çocuklar, çevrelerindeki dünya hakkında ilk günlerinden itibaren düşünceler geliştirirler. Ancak onların dünyayı keşifleri sırasında bilimsel bir yaklaşım sergilemeden yapılacak müdahale, geliştirdikleri düşüncelerin bilimsel olmamasına ve sonraki öğrenmelerin engellenmesine neden olabilir.
- Erken çocukluk döneminde bilimsel etkinliklerle ilgili deneyimler, büyük olasılıkla fene karşı olumlu bir tutum geliştirecektir. Fene karşı tutumlar, diğer okul konularına karşı tutumlardan daha önce gelişir. Bu nedenle, çocuklar, fen etkinlikleriyle öğrenmenin erken dönemlerinde tanıştırılmalıdır.

Görüldüğü gibi, ilköğretim programlarında fen derslerine yer verilmesinin nedeni, çocuğun doğuştan getirdiği merak ve çevreyi anlama güdüsüne bilimsel bir geçerlik kazandırmak ve onların çevrelerine ve kendilerine faydalı olmalarını sağlamaktır. Bir başka deyişle, öğrencilerin yaşama kolay uyum sağlayabilmeleri, nesnel ve tutarlı düşünme becerileri kazanmaları ve teknolojiyi etkili bir biçimde kullanıp, ona ilişkin olumlu tutum edinmeleri için ilköğretim programlarında fen derslerine yer verilmelidir.

1800'lü yılların ortalarından itibaren Avrupa ülkeleri ile Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ilköğretim programları içerisinde yer alan fen bilgisi dersinin temel amacının, çocuklarda doğal çevreyi gözleme becerisini geliştirmek olduğu belirtilmiş ve ilköğretimdeki fen dersleriyle, çocukların kendilerini ve çevrelerini anlayıp açıklayabilme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Gücüm, 1998, s.7). Ancak, bilim ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak okullarda okutulan fen eğitimi programlarının amaç, içerik, yöntem ve değerlendirme boyutlarında değişme ve gelişmeler olmuştur. Okul içindeki ve dışındaki değişme ve gelişmeler fen eğitimi için önemli dönemeçler oluşturmuştur (Gücüm, 1998, s.5).

1948 Programında Fen Bilgisi'ne ilişkin konular birinci basamakta Hayat Bilgisi dersi konuları içinde, ikinci devrede ise Doğa Bilgisi, Aile Bilgisi ve Tarım-İş derslerinin konuları içinde verilmiştir. 1968 İlkokul Programı'nda belirtilen, "Çocuk varlıkları, olayları ve kendine öğretilmek istenen bilgileri bilim dallarına göre sıralanmış bir biçimde kavrayamaz. Genel olarak varlıkları ve olayları toptan algılama eğilimindedir" ilkesinden hareketle Tarih, Coğrafya ve Yurttaşlık Bilgisi dersleri Sosyal Bilgiler; Doğa Bilgisi, Aile Bilgisi ve Tarım-İş dersleri de Fen ve Doğa Bilgisi adı altında birleştirilmiştir. Böylece, programdaki ders konuları, bilim dallarına göre ayrı ayrı belirlenmemiş ve ders konuları arasındaki bağlar ve ilişkiler dikkate alınarak üniteler içine kaynaştırılmıştır (Green ve Karagöz, 1965, ss.18-19).

1974 yılında tekrar ele alınan İlkokul Programı'nda, Fen ve Doğa Bilgisi olan dersin adı Fen Bilgisi şeklinde değiştirilmiş ve ünitelerin içeriğinde kimi değişiklikler yapılmıştır. 1977 yılında ise kimi değişiklikler yapılan İlkokul Programı'nda içerik hemen hemen aynı kalırken yalnızca kimi ünitelerin yerleri değiştirilmiştir.

1974 yılından bu yana okutulmakta olan İlkokul Fen Bilgisi Programı, 1990'lı yılların başlarında tekrar ele alınarak geliştirilmiş, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 28.07.1992 tarih ve 200 sayılı kararı ile kabul edilerek 1992-1993 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulamaya konulmuştur (Çelenk ve diğerleri, 2000, s.136). 1992-1993 öğretim yılından itibaren uygulamaya geçen Fen Bilgisi öğretim programı 18.08.1997 tarihinde çıkarılan ve "İlköğretim kurumlarının sekiz yıllık okullardan oluşması" hükmünü getiren 4306 sayılı yasa ile her derste olduğu gibi fen bilgisi dersi öğretim programında da değişiklik yapılmasını zorunlu kılmıştır. Son olarak 2004-2005 öğretim yılında uygulanan ve 2005-2006 öğretim yılından itibaren yerini "Fen ve Teknoloji Programı"na bırakan son Fen Bilgisi Öğretim Programı, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 13.10.2000 tarih ve 387 sayılı kararı ile kabul edilerek 2001-2002 eğitim ve öğretim yılında uygulamaya konulmuştur (MEB, 2000, s.10).

2000 İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programı'nın, çevresi ve dünya ile etkin biçimde ilgilenen, mantıklı sorular sorup gözlem ve deneyler yoluyla veriler toplayan ve

elde ettiği verileri analiz edebilen, edindiği bilgileri sözlü ve yazılı olarak başkalarıyla paylaşabilen, sorumlu davranan bilgili ve yetenekli fen okur-yazarı bireyler yetiştirmeyi amaçladığı belirtilmiştir (MEB, 2000, s.5). Bu bağlamda, programın hazırlanmasında öğrencilerin en iyi nasıl öğrendiklerine ilişkin olarak aşağıdaki ilkeler temel alınmıştır (MEB, 2000, ss.6-7):

- Öğrencilerin eğitim-öğretiminde doğal başlangıç noktası onların meraklı oluşlarıdır.
- Öğrencilerin yeni öğrenecekleri bilgi ve beceriler halen bildikleri ile yapabildikleri üzerine inşa edilir.
- Öğrencilerin fen eğitim-öğretimlerinin temel ögesini dil dahil her türlü iletişim oluşturur.
- Öğrenciler, etkin biçimde uğraşarak en iyi öğrenirler.
- Öğrenciler, başarı ve katkılarının takdir edildiği ve desteklendiği ortamlarda daha iyi öğrenirler.
- Öğrenciler, başarmak için çalışırken kazanımlarını bildiklerinde ve öğrenme amaçlarını gördüklerinde daha iyi öğrenirler.
- Öğrencilerin öğrenme yaşantıları, bireysel gereksinimlere yanıt verdiğinde öğrenme daha etkili olur.
- Öğrenciler, öğrenmekten mutlu oldukları zaman en iyi öğrenirler.
- Öğrencilerin öğrenmesi, öğrenme yaşantıları ile onların günlük yaşamları arasında bağlantılar kurulduğunda daha kalıcı olur.

Bu ilkelere bağlı olarak, Fen Bilgisi üniteleri, içeriğe bilimsel süreç becerileri yoluyla varılması esasına göre düzenlenmiştir. Program incelendiğinde, İlköğretim 4. sınıf ders konularının sırasıyla, Çevremizi Tanıyalım, Maddenin Doğası, Canlılar Çeşitlidir ve Gezegenimiz; İlköğretim 5. sınıf ders konularını ise sırasıyla Canlılar ve Doğayla Etkileşimleri, Ses ve Işık, Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu, Hareket ve Kuvvet ünitelerinden oluştuğu görülmektedir. Kaptan ve Korkmaz (2001b, s.35), 2000 yılı öğretim programında önceki öğretim programından farklı olarak, ünite sayısının sınıflara göre dağılımında ve ünite adlarında değişiklik yapıldığını ve ünite içeriğinin uygulama yönelik olduğunu belirtmektedir. Küçükıymaz (2003, s.11) da ünite sayısının az olmasının, ünite boyunca yapılacak etkinliklerin sayı ve çeşit olarak çoğalmasına, uzun süreye yayıldığı için konuların derinlemesine incelenmesine ve daha iyi kavranmasına olanak sağladığını vurgulamaktadır.

Bu program yapısı içinde ulaşılmak istenen genel amaçlar, Fen Bilgisi Öğretim Programı'nda aşağıdaki gibi sıralanmıştır (MEB, 2000, s.15):

Bu program öğrencilerin;

- Karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini fark etmelerini,
- Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
- Fen bilimlerine, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtmasını,
- Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanmalarını,
- Yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru karar vermelerini,
- Saplantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,
- Edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,
- Çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevmeye, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,
- Sağlıklı yaşamın gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,
- Doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbirleriyle ilişkilerini kavramalarını amaçlamaktadır.

Öğrencilerin, programdaki amaçlara; bilimsel düşünerek, bilimsel iletişim kurarak, bilimi yaşamla bütünleştirerek ve sorumlu davranarak ulaşacakları belirtilmektedir (Genç ve Küçük, 2004, s.1557). Belirtilen genel amaçların öğrencilerce edinimini kolaylaştırmak için her sınıf düzeyinde üniteler belirlenmiş, her ünite; ünitenin amacı, öğrenci kazanımları ve konular olmak üzere üç ana bölümden oluşturulmuştur. Kimi ünitelerde ise bu bölümlerin yanı sıra öğretme-öğrenme etkinlikleri ile değerlendirme etkinliklerine de yer verilmiştir.

Bu program, öğretmen ve öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecinde etkin olmasını, farklı öğrenme kaynaklarını kullanmayı, bilgiye öğrencinin ulaşmasını, konuları çok boyutlu ve anlamlı işlemeyi, bilimsel öğrenme sürecini benimsemiş bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. (MEB, 2000, ss.3-5). Dolayısıyla, bu programda yaparak ve yaşayarak öğrenme ilkesinin yaşama geçirilmesi amaçlanmıştır. Öğretmenden, öğrenciyi öğretme-öğrenme sürecine etkin bir şekilde katması, öğrenciyi bilgiye ulaşma yollarını öğretmesi ve öğrencilerin derslerden haz alarak öğrenmelerini sağlaması beklenmiştir (Kaptan ve Arslan, 2004, s.1).

Program geliştirme çalışmalarındaki süreklilik ilkesi gereğince, günümüzdeki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, bilgi çağıının getirdiği öğrenme-yöntem ve tekniklerindeki yeni yaklaşımlar Fen Bilgisi programını yenileme gereksinimini doğurmuştur (Akdeniz ve diğerleri, 2004, s.400). Bu nedenle, uygulanmakta olan İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programı, uygulamaya konulmasından kısa bir süre sonra tekrar ele alınmış ve programın yerini, 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulması kararlaştırılan yeni Fen ve Teknoloji Programı'na bırakması öngörülmüştür.

Günümüzde ekonomik ve sosyal kalkınmanın en önemli ögesi olan eğitim, tüm dünyada hızlı ve sürekli bir değişim içerisinde. Dünyada bilginin önemi hızla artarken, “bilgi” kavramı ve “bilim” anlayışı da hızla değişmektedir. Demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmakta, teknoloji hızla ilerlemekte; tüm bunlara paralel olarak küreselleşme ve sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş sıkıntıları yaşanmaktadır. Bilgi toplumuna geçişin önemli gereklerinden biri de bilgiye yapılan yatırımdır. Bunun yanı sıra “yaşam boyu öğrenme”yi temel alan bir yaklaşımla, araştırmacılığı ve yaratıcılığı ön plana çıkaran eğitim anlayışı diğer bir önemli noktadır (MEB, 2005). Bu amaçla dünyada ve Türkiye’de yaşanan gelişmeler doğrultusunda programların bütüncül bir yaklaşımla yenilenmesine çalışılmış; yeni Fen ve Teknoloji Programını geliştirme çalışmalarında aşağıda belirtilen hareket noktaları temel alınmıştır (MEB, 2005):

- Yeni öğretim programları ülkenin tarihsel, kültürel, sosyal ve ahlaki birikimini ve kalıtımını motivasyon kaynağı olarak görür ve Atatürk’ün kurduğu Türkiye Cumhuriyeti projesinin gelişerek devamlılığı ilkesini birinci referans noktası olarak ele alır.
- Yeni öğretim programları dünyada yaşanan tüm değişimleri ve gelişmeleri ikinci referans noktası olarak alır. Son yıllarda uzak doğu, Kuzey Amerika ve Avrupa Birliği ülkelerinde peş peşe gerçekleştirilen program hareketleri bu anlamda önem taşır. Bu hareketlerin çıkış noktası, sanayi toplumu için uygun olan eğitim modellerinin bilgi toplumunun rekabetçi yapısını kaldıramaması olarak değerlendirilir.
- Türkiye, Avrupa Birliğine üye olmayı hedefleyen, bunu bir millet projesi olarak ele alan, bu konuda gerekli kanunları çıkaran ve adımları atan ülke olarak tüm çalışmalarını ve çabasını bu doğrultuda yönlendirmiştir. Bu nedenle yeni öğretim programları, üçüncü referans noktası olarak, Avrupa Birliği normlarını, hedeflerini ve eğitim anlayışını kabul eder.
- Yeni öğretim programları, ülkemizin mevcut eğitim özelliklerinin belirlenmesini, başarı ve başarısızlıkların değerlendirilmesini ve ortaya çıkan sonuçları dördüncü

referans olarak kabul eder. PISA, TIMSS ve PIRLS gibi uluslararası araştırmaların ortaya koyduğu bulgular bu çerçevede ele alınır.

Fen ve Teknoloji Programı incelendiğinde, uygulanmakta olan ve önceki Fen Bilgisi öğretim programlarından farklı bir anlayışa göre hazırlandığı görölmektedir. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı, “Program Temelleri” ve “Öğretim Programları” olmak üzere iki ana bölümden oluşturulmuştur. Program Temelleri adı altındaki birinci bölümde; programın vizyonu, teknoloji boyutu, öğrenme, öğretme ve değerlendirme ile ilgili temel felsefesine ve öğretim programının düzenlenmesindeki ilkelere yer verilmiştir. Öğretim Programları olarak adlandırılan ikinci bölümde ise; Program Temelleri bölümünde yer verilen ilkelere uygun olarak hazırlanan 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin her sınıf için bilgi kazanımları ile anlayış, beceri, tutum ve değer kazanımları ile öğrenme, öğretim ve değerlendirme etkinliklerine örnekler verilmiştir.

Yeni programda, her sınıftaki içerik belirli oranda azaltılmış ve önceki Fen Bilgisi programına teknoloji boyutu da eklenerek dersin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir. Bunun yanı sıra, 3 saat olan haftalık ders saati Fen ve Teknoloji Programında 4 saat olarak belirlenmiştir.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda programın vizyonu, “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesidir.” biçiminde belirlenmiş ve ilk defa fen ve teknoloji okur-yazarlığı kavramı tanımlanmıştır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin 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 fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi (MEB, 2004, s.3) olarak ifade edilmektedir. Buna bağlı olarak, fen ve teknoloji okur-yazarlığını destekleyecek yedi öğrenme alanı belirlenmiştir. “Canlılar ve Hayat”, “Madde ve Değişim”, “Fiziksel Olaylar”, “Dünya ve Evren” üniteleri öğrencilere kazandırılacak temel fen kavram ve ilkelerini düzenleyen öğrenme alanlarından dört tanesidir. Fen ve teknoloji okur-yazarlığı için Bilimsel Süreç Becerileri, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Tutumlar ve Değerler olmak üzere üç öğrenme alanı daha belirlenmiştir. Belirlenen yedi öğrenme alanıyla öğrencilere;

- Fen bilimleri ve teknolojinin doğası,
- Anahtar fen kavramları,
- Bilimsel süreç becerileri,
- Fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri,
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler,
- Bilimin özünü oluşturan değerler,
- Fene ilişkin olumlu tutumlar,

olmak üzere fen okur-yazarlığının yedi boyutu kazandırılmaya çalışılmaktadır (MEB, 2004, ss.3-4).

Programda fen; “sistemik bir şekilde doğal dünyayı araştırma işlemleri ve süreci ve bu süreç sonunda elde edilen doğal dünya hakkındaki düzenli bilgi bütünü” olarak tanımlanmıştır. Teknoloji ise, diğer disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türü ve materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak, belirlenen bir gereksinimi gidermeye ya da belirli bir problemi çözmeye yönelik bu bilginin kullanımı olarak açıklanmaktadır. Tanımlardan da anlaşıldığı üzere, fen ve teknolojiyi ayıran özellik, amaçlarının farklı olmasıdır. Fenin amacı, doğal dünyayı anlamaya çalışmak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve gereksinimlerini karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır (MEB, 2004, ss.5-6).

Fen ve teknoloji okur-yazarlığının temel ilkesi “ilgili olan bilgileri öğrenme”dir. Sürdürülebilir kalkınma ve demokrasi bir toplumun ulaşmak istediği amaçlardan biri ise, herkese fen okur-yazarlığının temel bilgi ve becerileri kazandırılmalıdır. Bu bağlamda fen ve teknoloji okur-yazarlığının temel felsefesi şu şekilde özetlenebilir (Kılıç ve diğerleri, 2001, s.18):

- Her vatandaşa fen eğitimi verilmelidir.
- Herkesi fenci yapmak gibi bir amacı olmamakla birlikte fen eğitimi etkin vatandaşlık için gereklidir.
- Fen eğitimi, genel eğitimin bir parçasıdır. Eğitimin tüm amaçlarını birlikte gerçekleştirebilmek amacıyla fen eğitimi verilmelidir.

Yeni Fen ve Teknoloji Programıyla teknoloji genel eğitim programları arasında ilk defa yer almıştır. Teknoloji'nin genel eğitim programlarında yer almasını gerektiren nedenleri Balcı ve Eşme (2001, s.214) şu şekilde sıralamaktadır:

- Eğitim ile teknolojinin bir bütün olması,
- Teknolojinin eleştirici tavırlar geliştirerek yaratıcı kapasiteyi yükseltmesi,
- Teknolojinin zeka ve yeterliğin gelişmesine katkıda bulunması,
- Teknolojinin diğer dersleri tamamlayarak bütünlük oluşturması,
- Teknoloji eğitiminin sonucu olarak bireyin içinde yaşadığı teknolojik yaşama uyum sağlaması.

Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji programının genel amaçları şu şekildedir (MEB, 2004, ss.6-7):

Öğrencilerin:

- Doğal dünyayı öğrenmelerini ve anlamalarını, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile ilgili olaylara merak duygusunu geliştirmelerine teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını sağlamak,
- Yaşamlarının sonraki dönemlerinde eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmeye fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli karar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerileri kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamak.

Belirlenen bu genel amaçlara ulaşmak için Fen ve Teknoloji Programı'nın geliştirilmesinde temel alınan anlayış ve hareket noktaları da şöyle belirtilmektedir (MEB, 2004, s.2):

- Az bilgi özdür.
- Program tüm fen ve teknoloji okur-yazarlığı boyutlarını kapsamıştır.
- Programda öğrenmede yapılandırıcı öğrenme kuramı esas alınmıştır.

- Programda ölçme ve değerlendirmede yapılandırıcı öğrenme kuramına dayanan alternatif değerlendirme yaklaşımları esas alınmıştır.
- Programda öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim seviyeleri gözetilmiştir.
- Programda sarmallık ilkesi esas alınmıştır.
- Programın ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetilmiştir.

2004 Fen ve Teknoloji Programı, eğitim ve öğretime çok yönlü bir bakış açısıyla kapsamlı ve aynı zamanda değişik koşullara uyurlanabilecek biçimde esnek bir yapıda hazırlanmıştır. Kuşkusuz, eğitimde istenilen başarı düzeyinin yakalanabilmesi, yeni bilgi ve teknolojilerin etkin bir biçimde bireyler tarafından kullanılabilmesi ve bireylerin yeni teknoloji ve sistemler geliştirebilmesi, yalnızca öğretim programlarının değiştirilmesiyle olanaklı değildir. Programların çağdaş gelişmeler doğrultusunda hazırlanması, pilot uygulamalarının yapılması ve sürekli geliştirilmesi, başarı için temel koşullardır. Bunun yanında, programın başarısı uygulamadaki değeriyle ölçülür. Bu nedenle programı uygulayacak olan öğretmenlerin, programı tanınması ve benimsemesi bir o kadar önemlidir. Ayrıca öğretmenlerin programın temel yaklaşımlarını uygulamaya dönüştürecek yöntem ve teknikleri işe koşmaları programın başarısını artıracaktır.

21. yüzyılda değişen toplumsal koşullar, teknik gelişmeler ve ekonomik nedenler bireylerim kimi özelliklerle donanık olmasını zorunlu hale getirmektedir. Değişen bu koşullara bağlı olarak eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, problem çözebilen, öğrenme yol ve yöntemlerini edinmiş, olasılıkları yordayabilen, takım çalışmasına yatkın, sosyal becerileri gelişmiş, bilimsel, akılcı ve tutarlı düşünebilen bireylere duyulan gereksinim nedeniyle öğretim ve öğrenme süreçlerinde söz konusu bu özellikleri öğrencilere kazandıracak çağdaş yaklaşımlardan yararlanma yoluna gidilmektedir. Son yıllarda, fen bilgisi eğitiminde de, öğrencilerin öğretim-öğrenme sürecinde etkin oldukları ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlendikleri öğrenci merkezli yaklaşımlar önem kazanmıştır. Söz konusu bu yaklaşımlardan biri de beyin temelli öğrenme yaklaşımıdır. Beyin temelli öğrenme; etkili, kalıcı ve haz verici öğrenmelerin en iyi hangi koşullar altında gerçekleştiğini açıklamaya çalışmakta ve önerdiği ilkelerle eğitimcilerle yol göstermektedir.

1.1.4. Beyin Temelli Öğrenme

Öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği eğitimcilerin merak duyduğu ve açıklamaya çalıştığı bir konu olagelmıştır. Bununla birlikte, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine ilişkin ilk bilimsel ve deneysel çalışmalar 20. yüzyılın başlarında gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda öğrenmeyi açıklayan değişik kuramlar bulunmaktadır.

Öğrenme kuramlarından davranışçı kuram, öğrenmeyi uyarıcı ile davranış arasında bağ kurma işi olarak açıklamakta ve doğrudan gözlenebilen nitelikteki davranışlara öğrenme adını vermektedir. Bu bağlamda, davranışçı kuram daha çok davranışlar, davranışlarda meydana gelen değişimler ve bu değişikliğe neden olan uyarıcılarla ilgilenmektedir (Erden ve Akman, 2001, ss.129-130). Öğrenmeyi uyarıcı tepki bağı ile açıklayan davranışçı kuram günümüzde geçerliğini oldukça yitirmiştir. Davranışçı kurama göre “bilgiyi aktaran” öğretmen, “bilgiyi alan” kişi ise öğrencidir. Bu anlayışta, öğretme-öğrenme süreci öğretmen odaklıdır.

Davranışçı kuramın en iyi işlediği ortam fabrika modelidir (Caine ve Caine, 2002, s.16). Bir çok eğitimci sanayi devrimine bağlı olarak ortaya çıkan bu öğretme ve öğrenme modelini benimsemiştir. Bu modelde, okullar fabrika olarak görülmekte ve formal ilkeler çerçevesinde düzenlenmektedir. Bilgiler gerçek yaşamdan soyutlanmakta ve öğrencilere ezberletilmeye çalışılmaktadır. Değerlendirme ise, öğrencilerin ezberleyebildikleri bilgilere bağlı olarak yapılmaktadır. Bu bakış açısına göre bilgi, bilgi vermek, beceri kazandırmak ve davranış değişikliği oluşturmak amacıyla çeşitli teknikler yardımıyla pasif alıcılar olan öğrencilerin zihinlerine yerleştirilmeye çalışılır. Davranışçı yaklaşımın ilkeleri üzerine kurulu olan fabrika modelinde ödül ve cezalar ön plandadır (Caine ve Caine, 1998, s.10; Cram ve Germinario, 2000, s.4).

Davranışçı kuramın algılama, benlik, dikkat, problem çözme gibi üst düzey bilişsel süreçleri açıklamada yetersiz kalmasına bağlı olarak davranışçılıktan bilişselcilğe geçiş dönemi başlamıştır. Bu dönemde, araştırmacılar anlamlı öğrenme (Ausubel, 1963), üretimci öğrenme (Wittorock, 1974), bellek destekleyicileri (Bower, 1970) ve problem çözme (Gagne, 1975) gibi üst düzey zihinsel beceri gerektiren

karmaşık öğrenme biçimlerini incelemiştir. Bu araştırmalar, öğrenme kavramına yeni boyutlar katarak karmaşık bilgilerin üretilmesini anlamayı kolaylaştırmıştır (Açıkgöz, 2003b, s.7).

Bilişsel kuramcılar, öğrenmenin içsel bir süreç olduğunu, dolayısıyla doğrudan gözlenemeyeceği görüşünü savunmaktadırlar. Bilişsel kuramda, öğrenmenin doğrudan gözlemlenemeyen algı, bellek, duyuş, yaratıcılık, hatırlama gibi içsel süreçlerine vurgu yapılmaktadır. Buna bağlı olarak, bireyde meydana gelen davranış değişiklikleri içsel süreçlerin dışa yansması olarak kabul edilmektedir (Erden ve Akman, 2001, s.130).

Joansen'e (1991) göre bilişsel öğrenme kuramı, zihinsel süreçleri dikkate almakla birlikte, kendisini bilgi-bilen ikiliğinden kurtaracak felsefik varsayımları oluşturamamıştır. Davranışçı kuramda olduğu gibi bilgi işlem kuramcıları da bireyi çevresinden ayırmaktadır. Beynin çalışmasının bilgisayara benzetilmesi, bireyden bağımsız olan dışsal gerçekliği vurgulamaktadır. Görüldüğü üzere hem davranışçı yaklaşımın hem de bilişsel yaklaşımın temelinde nesnelci yaklaşım vardır (Aktaran: Koç ve Demirel, 2004, s.174).

Eğitim alanında her geçen gün büyük değişikliklere gereksinim duyulmaktadır. Bunun nedenlerinden biri ise nesnelci yaklaşımı temel alan geleneksel öğretim uygulamalarının bir çok noktada yetersiz olduğunun farkına varılmasıdır. Özellikle, okulda kazanılan bilgilerin öğrenciler tarafından gerçek yaşama uyarlanamaması ve öğrencilerin kazandıkları soyut bilgileri somutlaştıramamaları bu fikrin odak noktası olmuştur. Bu noktada yeni arayışlar, alternatif çözüm yolları ve uygulama modellerinin gün ışığına çıktığı görülmüştür (Kılıç, 2004, s.308).

Bilginin doğasına ilişkin yeni kabullenmeler, öğretme ve öğrenme sürecini de büyük ölçüde etkilemiştir. Öğrenme hakkında davranışçı yaklaşımlarca beslenen betimlemelerin öğrenmenin doğasını yeterince açıklayamadığı; öğrenmenin doğrudan gözlemlenemeyen zihinsel bir süreç olduğu düşüncesi yaygınlaşmaya başlamıştır. Yeni değerler öğrenmenin oluşumunda algılama, düşünme, duyuş ve yaratma gibi kavramları öne çıkarmaktadır (Özden, 2002, s.71).

Geleneksel yaklaşımlardaki eksiklik ve etkili öğretimi gerçekleştirme arayışlarına bağlı olarak ortaya çıkan beyin temelli öğrenme; beynin en iyi biçimde nasıl öğrendiği sorusuna verilen disiplinler arası bir yanıt olarak tanımlanabilir (Jensen, 1998, s.iii). Caine ve Caine (2002, s.4) beyin temelli öğrenmeyi “anamlı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesi ve öğretimin bu kurallara göre düzenlenmesi” olarak tanımlamaktadırlar.

Beyin temelli öğrenme, bilişsel alan ve nörobilimdeki çalışmalara dayalı olarak ortaya çıkan, insanların en iyi biçimde nasıl öğrendiğini açıklamaya çalışan bir kuramdır. Beyin üzerinde yapılan araştırmalar, öğretme öğrenme sürecine ilişkin kabul edilmiş temel varsayımları çürütmüştür. Beyin temelli öğrenmenin, temel hareket noktaları şöyle sıralanabilir (Cram ve Germinario, 2000, s.5):

- Öğrenme dışarıdan yönlendirilemez; ancak öğrenci öğrenmek için kimi etkinlikleri yapmak zorundadır.
- Öğrenciler, bilgilerin pasif alıcısı değildir; ancak öğreneceklerini ve hatırlayacaklarını seçebilirler.
- Duygular öğrenme ile ilgili değildir; ancak hem dikkat hem de bilgilerin belleğe kaydedilmesinde önemli rol oynar.
- İçerik bağlamdan ayrılarak öğrenilemeyebilir; ancak içerik bireysel olarak anlamlı ve öğrenenle ilgili olmalıdır.

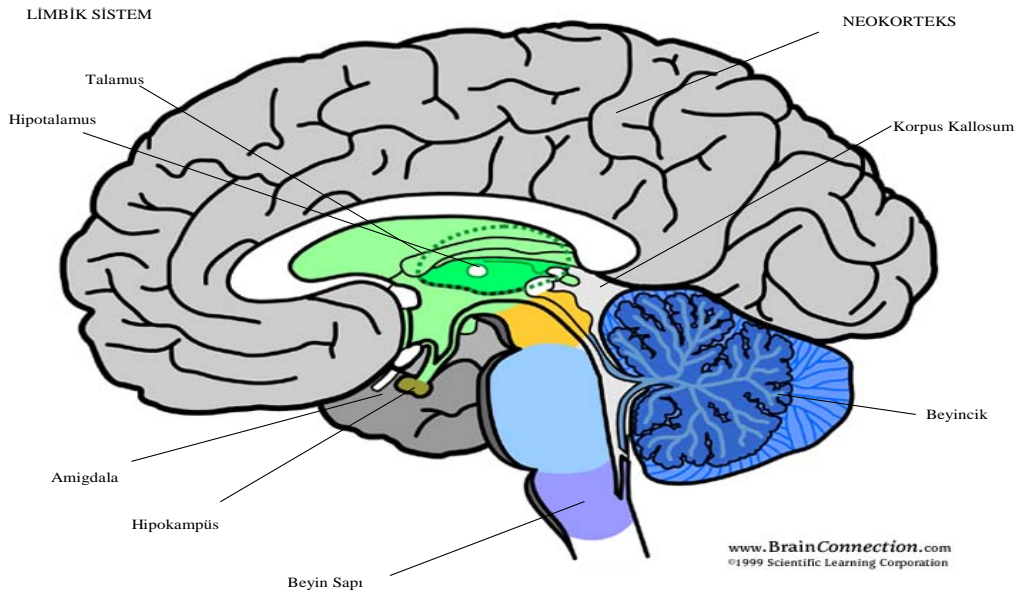
Beyin temelli öğrenme kuramı “ne öğretelim” sorusundan çok “beyin en iyi nasıl öğrenir” sorusu ile ilgilenmektedir. Geleneksel eğitim yaklaşımlarında hedefler ürüne dayalı; beyin temelli öğrenme yaklaşımında ise sürece dayalı olarak belirlenmektedir. Ürüne dayalı yaklaşım davranışlarda gözlenebilir değişikliklere, sürece dayalı yaklaşım ise üst düzey öğrenme, derinlemesine düşünme, bilginin kalıcılığı ve transferine odaklanmaktadır.

Beyin temelli öğrenmeye ilişkin gelişen bu anlayış, eğitimcilere, öğrencilerin nasıl daha kolay ve daha kalıcı öğrenecekleri ve topluma etkin bir biçimde uyum sağlayabilmeleri için gereken bilgi, beceri ve davranışları nasıl kazanacaklarını

açıklamaktadır. Ayrıca, öğretmenlere beyne uyumlu bir sınıf çevresini nasıl düzenleyeceklerine ilişkin bilgiler vermektedir. Bu bağlamda etkili bir öğretme ve öğrenme çevresi düzenleyebilmek için, beyin yapısını ve işleyişini bilmek gerekir.

1.1.4.1. Beyinde Öğrenmenin Oluşumu

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamak ve öğretimi kolaylaştırmak için beyin temel bölümlerine ilişkin bilgi sahibi olmak önem taşımaktadır (Özden, 2003, s.45). Beyin; beyin sapı, limbik sistem ve neokorteks olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır (Valiant, 1996, s.5). Şekil 1’de beyin temel bölümleri görülmektedir.



Şekil 1. Beynin Temel Bölümleri

Kaynak: <http://www.brainconnection.com/med/medart/ppt/brain-xsection.ppt#1>, 2005.

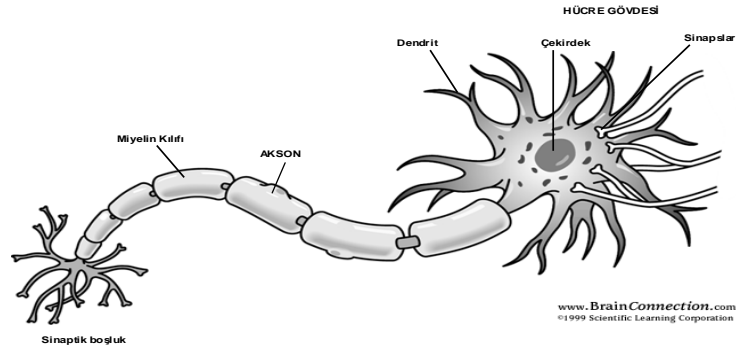
Beynin en küçük ve ilkel sistemi; nefes alıp verme ve kalp atışı gibi vücut fonksiyonlarını otomatik olarak kontrol eden beyin sapı ile kuvvet etkinlikleri ve dengeyi kontrol eden beyinciktir (Parnell, 1996, s.3). Beyin sapının amacı, bireyin yaşamını sürdürmesini sağlamak olduğu için, bu bölümde düşünme ve yeni öğrenmeler gerçekleşmez (Caine ve Caine, 2002, s.57). Beynin ikinci kısmı, özellikle hafıza, duygu ve güdülenme ile ilgili olan limbik sistemdir. Hatırlamayla ilgili öğrenmelerin meydana

geldiği hipokampus; duyu organlarından gelen bilgileri kortekse nakleden talamus; seksüel dürtüleri ve diğer güdülerini kontrol eden hipotalamus; kaygı ve korkuları kontrol eden amigdala bu bölüm içerisinde yer almaktadır (Parnell, 1996, s.3).

Neokorteks (asıl beyin ya da düşünen beyin), insan beyninin altıda beşlik bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu bölüm konuşma, uygulamalı düşünme, analiz etme ve olasılıkları planlama gibi üst düzey düşünme becerilerini yerine getirir. Beynin bu bölgesi, beyindeki en büyük sinir grubuyla birbirine bağlanan iki yarıküreye ayrılmıştır. Sağ yarıküre, ritim, müzik, renkler, boyut, hacim, hayal kurma ile ilgili işlevleri ortaya koyarken; sol yarıküre, konuşma, matematiksel işlemler, diziler, sayılar ve analiz gibi konularda üstündür, mantıksal ve doğrusal çalışmaktadır (Nick ve Nick, 2000).

Beyin sapı, limbik sistem ve neokorteks, hem kimyasalları hem de elektrik yüklenmelerini beyin ve vücut boyunca yayılan bir kanal ağı yoluyla dağıtan elektrokimyasal bir süreç içerir. Öğrenme, sinir hücreleri boyunca elektrik akımının geçişiyle uyarılan, sinirsel bağlantıların büyümesini içeren ve komşu hücreler arasındaki boşluklara akan sinir hücresi iletilicileri tarafından sağlanır. Belirli bir yol kullanıldığı için, ekstra bağlantılar aynı sinir hücrelerinin sonraki kullanımını kolaylaştırır (Valiant, 1996, s.5).

İnsan beyinde yaklaşık yüz milyar nöron adı verilen sinir hücresi vardır ve bu hücreler insan vücuduna duyu motor bağlantıları yoluyla bağlanırlar. Nöronlar; hücre gövdesi, dentrit ve aksonlardan oluşur; içsel ve dışsal uyarıcılara tepkileri belirlemek için, diğer nöronlarla bağlantı kuran sinir hücresi iletilicileri adı verilen kimyasalları sentezler. Her nöron, bilgiyi hücre gövdesindeki kimyasal moleküllere bir kod olarak işler. Bu kimyasal mesaj iletilicileri, mesajları, nöronların bağlantı kabloları arasındaki dar geçitler olan sinapslara taşırlar (Sylwester, 1995, ss.25-33; Cram ve Germinario, 200, s.6). Şekil 2’de nöronun yapısı görülmektedir.



Şekil 2. Nöronun Yapısı

Kaynak: <http://www.brainconnection.com/med/medart/ppt/neuron.ppt>, 2005.

Beyinde, öğrenme, duyuşal bellek, limbik sistem, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek olmak üzere birbirine bağlantılı dört öğeden oluşmaktadır. Bu aşamalı öğrenme oluşuma göre, öncelikle duyuş organları bilgiye odaklanmakta (duyuşal bellek); sonra beyin, bilginin duyuşal olarak önemli olduğuna karar vermekte (limbik sistem); beyin hücreleri uyarıcı karşısında sinapsları destekleyen daha çok sayıda sinir hücresi iletimci üretmekte (kısa süreli bellek) ve tekrarlanan etkinlikler nöral bağlantıların değişmesini sağlayarak iletilerin daha etkili ve sürekli bir biçimde gönderilmesine yardımcı olmaktadır (uzun süreli bellek). Bu nedenle, oluşan nöron bağlantıları ne kadar çok kullanılırsa bu bağlantılar daha da güçlenecek ve bilgilerin daha kolay hatırlanması sağlanacaktır (Wolfe, 2001; Fogarty, 2002, s.39).

Bellek, beyindeki nöronları harekete geçiren bir uyarıcı ile başlar. İlk nöron ikinci bir nöronla bağlantı kurar ve nöronlar arasında bir dizi ardışık etkileşim meydana gelir. Nöronlar, ortak bir uyarıcı etrafında ateşlendiği zaman nöral bağlantılar biçimlenmeye başlar. Bu bağlantılar, her bir uyarılıştaki aynı örüntüyü ateşleyerek belleği oluştururlar. Eğer bu süreç sıklıkla tekrarlamazsa nöronlar arasındaki bağlantı zayıflayacak ve belleğin biçimlenmesi farklılaşacaktır (Carter, 1998; Squire ve Kandel, 1999; Sylwester, 1995; Stevens ve Goldberg, 2001, s.37).

Beyin temelli öğrenme, beynin sürekli olarak sınıflama ve var olan bilgilerle yeni bilgileri örüntüleme çabasını açıklamaktadır. Buna göre, yeni bilgiyi depolama çabası içerisinde olan beyin; hatırlama, eşleme, kıyaslama ve yeni bilgi ile var olan bilgileri örüntüleme çabasıdadır. Dışardan gelen duyular ne kadar anlamlı, ilgili ve karışık ise, beyin de o kadar etkin olarak gelen bilgileri program yapılarına uydurmak ve geliştirmek için çaba gösterecektir. Parnell'in (1996, ss.3-4) de belirttiği gibi güçlü nöral bağlantılar oluşturmak için, öğretmenler geçmişteki ve şimdiki öğrenmeler arasında bağ kurmak durumdadırlar. Bu bağ kurulduğu zaman öğrencilerin öğrenme olasılığı artacak ve bilgiler daha kalıcı olacaktır.

Nörobiyoloji alanındaki çalışmalar, beynin nasıl çalıştığı ve öğrenmenin nasıl oluştuğuna ilişkin algılayışı kolaylaştırmıştır. Nörobiyologlarla birlikte çalışan eğitim bilimciler beynin çalışmasıyla ilgili yeni bilgileri almış ve öğrenme ilkelerine uygulamışlardır (Cross, 1999; Wortock, 2002, s.11). Beyin temelli öğrenme, öğrenme potansiyelini artırmayı amaçlamakta ve geleneksel davranış yöntem ve modellerinin aksine eğitimcilerle öğretme ve öğrenme için bir çerçeve sağlamaktadır (Materna, 2000, s.13).

1.1.4.2. Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri

Beynin en iyi hangi koşullar altında öğrendiğini açıklamada beyin temelli öğrenmenin ilkeleri, etkili bir öğretme-öğrenme için kuramsal bir çerçeve sağlamaktadır. Nörobiyolojik temelli bu ilkeler, uygun öğretim ortamlarının seçilip düzenlenmesinde öğretmenlere yol göstermektedir. Bu ilkeler aşağıda açıklanmaktadır.

Beyin paralel işlemcidir: İnsan beyni bir çok işlevi aynı anda yerine getirebilir; düşünme, duyumsama ve imgeleme gibi farklı işlevler aynı zamanda işleme sokulur (Duman, 2004, s.47). Bundan dolayı, tüm anlamlı öğrenmeler karmaşıktır ve doğrusal değildir. Bu ilke, öğretmenlerin öğrenme çevresini yönetebilmek için ulaşılabilir kaynakları kullanmasını zorunlu kılar. Sözü edilen öğrenme çevresi, yapay bir öğrenme çevresine bağlı değildir. Bunun yerine, zaman çizelgeleri, öğrencilerin bir görüş noktası ya da temel bir görevi keşfedeceği gerçek zamana bağlıdır (Caine ve Caine, 1995, s.44).

Öğrenme fizyoloji ile ilişkilidir: Öğrenme, nefes alma, sindirim gibi doğal bir süreçtir. Bu doğal süreç içerisinde nöron gelişimi; beslenme, yaşantılar, duygular gibi çeşitli nedenlerle engellenebilir, yavaşlatılabilir ya da hızlandırılabilir (Caine ve Caine, 2002, s.86). Beyin temelli öğrenme, sınıftaki tüm çevresel şartların öğrenmeyi etkilediğini vurgulamaktadır. Sınıf, öğretmen ve öğrencilerin birbirlerine karşılıklı saygı gösterdikleri esnek bir öğrenme ortamı olmalıdır. Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin desteklenmeye ve birey olarak onaylanmaya gereksinim duyduklarını kabul etmektedir. Öğrenciler, sınıf ortamında kendilerini güvende ve rahat hissetmeye gereksinim duyarlar. Sınıf ortamı, öğrencilerin fikirlerine değer verilen ve katkılarının önemsendiği bir yer olarak değerlendirilir (Fuller, 2001, s.10).

Anlamı araştırma doğuştandır: Beyin yaşantıları anlamlandırma ve bunun sonucunda ona uygun hareket etme gereksinimi duyar (Caine ve Caine, 2002, s.87). Anlam arayışı durdurulamaz ancak yönlendirilebilir ve bir noktaya kadar geliştirilebilir. Bu nedenle sınıf ortamı yenilikçi ve zorlayıcı olduğu kadar tutarlı ve alışılmış olmalıdır. Öğretmenler, anlamın özünü keşfetmeleri için öğrencilerin örüntüleri görmelerine yardımcı olmalı, temalar kullanmalı, bilgiyi anlaşılacak biçimde yeniden düzenlemeli ve sorular yardımıyla yeni öğrenmeler ile geçmişteki öğrenmeler arasında bağ kurmalıdır (Fogarty, 2002, s.63).

Anlamı araştırma örüntüleme yoluyla oluşur: Örüntüleme, bilginin beyinde düzenlenmesi ve sınıflandırılmasıdır (Açıkgöz, 2003a, s.238). Beyin, örüntü oluşturmak için bilgiyi sezip anlam vermeye çalışır. Örüntülerin oluşturulabilmesi için bilgilerin birbiriyle ilişkili ve anlamlı olması gerekmektedir (Caine ve Caine, 2002, s.87).

Beyin birbirinden ilgisiz görünen bilgileri bütünleştirmek için doğal bir kapasiteye sahiptir. Bu nedenle öğretme-öğrenme sürecinde herhangi bir konu alanına ait bilgiler çeşitli yaklaşımlarla bütünleştirilmelidir. Böylece, öğrenmeler beyne uyumlu olur ve sonuç olarak öğrenmelerin düzeyi artar (Fogarty, 2002, s.64).

Örüntü oluşturmada duygular önemlidir: Duygular; sağlık, dikkat, anlamlandırma, hatırlama ve öğrenme gibi öğeleri kontrol eder (Jensen, 1998, s.56).

Bireyin öğrenmesi, beklenti, eğilim, önyargı, özsaygı ve sosyal etkileşimde bulunma gereksinimi gibi duygularla ilişkilidir. Öğretmenler, öğrenmede öğrencilerin duygu ve tutumlarının önemli olduğunu göz önüne almalıdırlar (Duman, 2004, s.49).

Kendilerini güvende ve başarılı hissederlerse öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecine katılımları da artacaktır. Sınıftaki diğer öğrencilerle ve dışarıdaki insanlarla etkileşim kurma, çok sayıda araç-gereci keşfetme ve bu araç-gereçleri kullanmak için sağlanacak geniş olanaklar, sergiler, çoklu ortama dayalı sunumlar öğrencilere yeni ve farklı öğrenme yaşantıları sunacaktır (Jacobs, 1990, ss.13-14).

Beyin parçaları eş zamanlı olarak işler: Beyin, iki yarıküreye ayrılmıştır. Bununla birlikte iki yarıküre sayısız nöron ağı ile birbirine bağlanmıştır. Bu nedenle, birey ister okuma yazmayla isterse matematikle uğraşsın beyin her iki yarıküresi arasında sıkı bir işbirliği gerçekleşir (Caine ve Caine, 2000, s.88). Öğrenmeler, görsel, işitsel ve bedensel deneyimler yoluyla bilinçli bir hale gelmektedir. Bu nedenle, öğrenme deneyimleri beş duyuyu kapsamalı ve beyin hem sol hem de sağ yarıküre etkinlikleri desteklenmelidir (Fuller, 2001, s.11).

Öğrenme hem odaklanmış dikkati hem çevresel algılamayı içerir: Beyin, yalnızca farkında olduğu ve odaklandığı bilgi ve nesnelere değil; bu bilgi ve nesnelere çevresindeki işaret ve imgeleri de algılamaktadır. Bu durum, öğrenme ve iletişimin meydana geldiği yerdeki tüm duyuşsal içeriğe beyin tepki vermesi olarak değerlendirilebilir (Caine ve Caine, 1990, s.67). Öğrenme çevresi düzenlenirken sıcaklık, gürültü, nem gibi fiziksel koşulların yanında grafik, resim, tasarım ve sanat eserleri gibi görsel ve işitsel uyarıcılara da dikkat edilmelidir (Duman, 2004, s.50).

Öğrenme bilinçli ve bilinçsiz süreçleri içerir: Öğrenme ortamlarında bilinçli olarak farkına vardıklarımızdan çok daha fazlasını öğreniriz. Çevresel olarak algılanan bir çok bilgi, işaret ve imge bireyin özel dikkat ve etkileşimi olmaksızın bilinç altı düzeyde bireye ulaşır. Bunlar daha sonra biraz gecikmeyle de olsa ortaya çıkmakta ve güdülerimiz ile kararlarımızı etkilemektedir. Böylece deneyimlerimiz oluşmakta ve bize söylenenleri de hatırlamaktayız. Öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin bilinç dışı

süreçlerden en üst düzeyde yararlanmalarını sağlayacak biçimde düzenlenmelidir (Caine ve Caine, 2002, s.90).

En az iki farklı türde belleğimiz vardır: uzamsal bellek sistemi ve mekanik öğrenme için sistemler dizisi: İnsanların deneyimlerini belleklerine hemen yerleştirmelerini sağlayan ve tekrar gerektirmeyen doğal bellek sistemi, uzamsal bellektir. Örneğin, akşam yemeğinde yediğimiz yemeğin hatırlanmasında bu tür bellek kullanılır. Uzamsal bellek anlam arayışının yürüttüğü bellek sistemidir ve yorulmadan yeni deneyimlere bağlı olarak sürekli gelişir. Ezberleyen bellek sistemi ise birbirinden kopuk bilgilerin depolanması için tasarlanmıştır. Bilgi ve deneyimler önceki öğrenme yaşantılarından ne kadar kopuksa, birey o kadar çok tekrar ve ezberleme gereği duymaktadır (Caine ve Caine, 1990, s.69).

Olgu ve beceriler uzamsal belleğe yerleşirse daha kolay öğrenilir: Uzamsal belleği harekete geçiren en etkili öğretim, gerçek yaşam deneyimlerini içeren projelerin, çevre gezilerinin, hikayelerin, metaforların, dramaların ve gösterimlerin kullanılmasıyla gerçekleşir. Böylece, öğrencinin karmaşık ve doğrudan etkileşimli deneyimler içine girerek tüm duyularının işe koşulması sağlanır (Duman, 2004, s.51).

Öğrenme destekle artar ve korkuyla azalır: Beynin performansı korku karşısında düşerken, uygun bir düzeyde zorladığında ise artar. Korku karşısında algısal alan daralarak, öğrenme esnekliği düşer (Caine ve Caine, 2000, ss.91-92). Etkili öğretim, öğrencinin zeka düzeyini belli bir oranda zorlayan ancak tehditten uzak bir ortamda gerçekleşir (Özden, 2003, s.49).

Öğretmenler sınıfta korku tepkileri ile ilgilenmek zorunda kalmak istemiyorsa öğrencileri için tehdit oluşturacak durumlardan kaçınmalıdırlar. Öğretmenler, fiziksel ve duygusal güvenliği öngören güvenilir bir çalışma ortamı sağlamak durumundadırlar (Konecki ve Schiller, 2003, s.4). Nörobilim alanında yapılan araştırmalar, uygun öğrenmelerin, öğrencilerin olumlu, güvenli ve rahat ortamlarda bulunduğu zaman gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Bu koşullar altında serotonin, dopamin ve endorfin kimyasalları serbest bırakılır. Bu kimyasallar vücudun rahatlamasını sağlar, bağışıklık

sistemini güçlendirir ve beynin mesajları hızlı bir biçimde ve kolayca iletmesine yardım eder (Strickland, 2003, s.17).

Her beyin tektir: İnsanlar temel duyular ve duygular açısından benzerlik gösteren aynı sistemlere sahip olsalar da, bu özellikler her beyinde farklı bir biçimde bütünleşmiştir. Bu nedenle insanlar öğrendikçe daha eşsiz olur (Caine ve Caine, 1990, s.69).

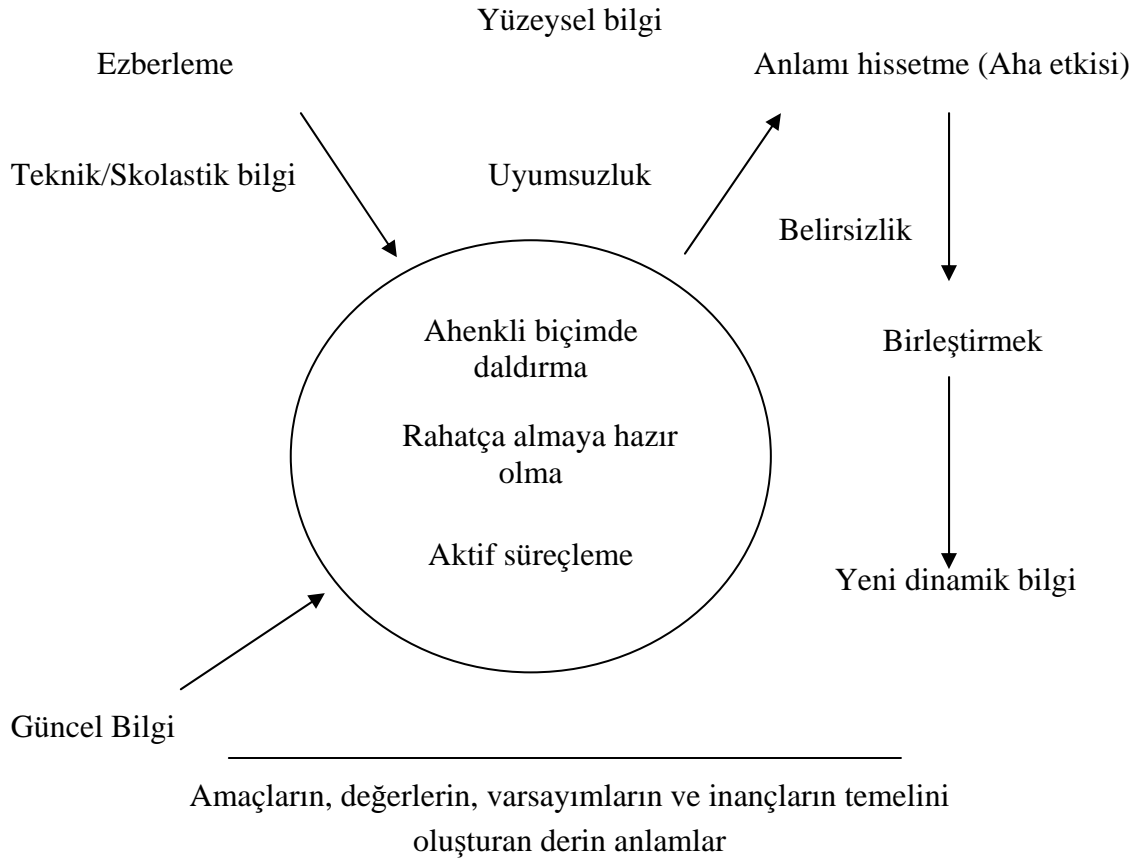
Beyin temelli öğrenmenin ilkeleri, etkili öğrenmelerin gerçek yaşam problemlerini çözerek gerçekleşeceğini ileri sürmektedir. Öğrenme, anlam arayışı ve örüntülerin yapılandırılması ile ilgili olarak beyin tarafından desteklendiğinde daha anlamlı olur. Böylece, öğrenenlerin öğrenme deneyimlerini içselleştirmeleri ve bireyselleştirmeleri sağlanır. Bunun için de öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecine etkin bir şekilde katılımı sağlanmalı ve öğrenme tercihlerine uygun materyaller kullanılmalıdır. Öğrencilerin öğrenme çevresinde kendilerini rahat hissetmelerini sağlayan, öğrenmelerini zenginleştiren ve öğrenme sürecine yardım eden çok sayıda öğretim stratejisi kullanılmalı; öğrencilerin gereksiz korku ve kaygılarını ortadan kaldıracak etkinliklere yer verilmelidir. Kısacası, beyin temelli öğrenme; yaparak yaşayarak öğrenme, öğrencilerle iletişim kurma ve onlara rehberlik etme gibi temel ilkeler önermektedir. Bu ilkelerin yaşama geçirilmesiyle öğrenme ürünlerinin niteliği ve amaçların gerçekleşme düzeyi artırılabilir.

1.1.4.3. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretme ve Öğrenme Süreci

Beyin temelli sınıflar, “beyin dostu yerler” olarak adlandırılmaktadır. Bu sınıflar, öğretme-öğrenme sürecinde beynin işlevlerinin ve beyinde öğrenmenin nasıl meydana geldiğinin dikkate alındığı öğrenme çevreleridir. Sınıflar, duyuşal olarak zengin bir çevreye sahiptir ve öğrencilerin zorlayıcı deneyimlere daldırıldığı yerlerdir. Ayrıca, beyin temelli öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin eşsizliği dikkate alınır ve edinilen bilgilerin gelecekteki öğrenmeler için temel oluşturmasına çalışılır (Fogarty, 2002, s.71).

İnsan beyni, sonsuz yeteneklerle donanmış olağanüstü bir yapıya sahiptir. Bundan dolayı beyin temelli öğrenme ile öğrenmenin en üst düzeye çıkarılabileceği söylenebilir. Jacobs'un (1990, s.13) da belirttiği gibi, beyin temelli öğrenmede, kitaplardan öğrenilen bilgilerden çok gerçek yaşamla ilgili öğrenmeler vurgulanır. Çünkü, uygulamalı, yararlı öğrenmeler ancak gerçek yaşam deneyimleriyle başarılabilir. Bu nedenle, beyin temelli öğrenmenin uygulandığı sınıflarda öğrenciler, rutin ödevler ve sıkıcı etkinliklerden çok, proje ve problemler üzerinde çalışırlar.

Caine ve Caine (1997), beyin temelli öğrenme sürecini Şekil 3'de görülen biçimiyle açıklamaktadır:



Şekil 3. Beyin Temelli Öğrenme Modeli

Beyin temelli öğrenmede, beynin işleyişi ve öğrenmenin oluşumuna ilişkin elde edilen bulgulara bağlı olarak öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilere; düşünme için öğretme (teach for thinking), düşünmenin öğretimi (teach of thinking), düşünme ile öğretim (teach with thinking) ve düşünme hakkında öğretim (teach about thinking) yeterlikleri kazandırılmaya çalışılır (Fogarty, 2002, s.72). Bu amaçla, öğretme-öğrenme süreci ahenkli biçimde daldırma, rahatça almaya hazır olma ve aktif süreçleme olarak adlandırılan üç önemli aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar birbirinden kesin çizgilerle ayrılmamakla birlikte; öğretme-öğrenme sürecinde birbirlerini tamamlayarak desteklemektedir (Caine ve Caine, 2002, ss.113-164; Açıköz, 2003a, ss.243-248).

Ahenkli biçimde daldırmadaki temel vurgu, konunun özündeki bilgiyi öğrencilerin zihninde anlamlı ve canlı kılmaktır. Eğer öğrenciler içeriği, çok sayıda duyu organı yardımıyla keşfederlerse yeni öğrenilenleri hatırlama düzeyleri artacaktır. Ahenkli biçimde daldırma, öğrencilere zengin ve karmaşık deneyimler sağlayarak beynin yeni örüntü ve ilişkiler geliştirmesine yardımcı olur ve öğrenmeyi daha kalıcı kılar (Materna, 2000, s.14).

Beyin temelli öğrenme, öğrenciler için, gerçek yaşam deneyimlerine benzeyen, zengin öğrenme yaşantıları tasarlamak ve bu yaşantıları öğrencilerin anlamın özünü ortaya çıkaracak biçimde işlediklerinden emin olmaktır. Bu, çeşitli etkinlik ve projelerin yer aldığı seçenekleri öğrencilere sunmakla sağlanabilir (Miller, 2004, s.658). Bu bağlamda ahenkli biçimde daldırma aşamasında aşağıdaki etkinliklere yer verilebilir (Caine ve Caine, 2002, ss.117-121).

- Program temalarını yapılandırmak,
- Öğrencileri, ilgileri doğrultusunda karmaşık ve gerçek yaşam projeleri gerçekleştirmeye cesaretlendirmek,
- Çeşitli duyu organlarına seslenen sunumlar hazırlamak,
- Hikaye anlatmak ve mitleri keşfetmek,
- Metaforlar kullanmak,
- Tüm fiziksel bağlamı dikkate almak,
- Toplumsal ilişkileri ve topluluk duygusunu sağlamak.

Beyin temelli öğretme-öğrenme sürecinde temaların kullanımı önemlidir. Çünkü, temalar içerikte yer alan kavram ve becerileri öğrencilerin içselleştirmelerine yardımcı olarak öğretimin bireysel olarak anlamlı olmasını sağlar. Bununla birlikte, temaların kullanımı, bir konu alanından başka bir konu alanına açık, belirgin ve bilinen bağlantıların kurulmasını sağlar. Böylece, öğrenilen bilgilerin hatırlanması kolaylaşır ve güçlü nöral yollar oluşur (Fogarty, 2002, s.201).

Beyin temelli öğrenmenin uygulandığı sınıflarda, öğretme-öğrenme sürecini çok sayıda proje ile bütünleştirmek, kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirmek için kullanılacak temel araçlardan biridir (Fogarty, 2002, s.203). Çünkü, projeler öğrencileri uygun düzeyde zorlayarak öğrenmenin doğal bir şekilde oluşmasını sağlamasının yanı sıra çeşitli türlerdeki öğretme, öğrenme ve değerlendirme etkinlikleriyle kolayca bütünleştirilebilir (Berman, 1999; Fogarty, 2002, s.203).

Öğrencilerin bilgileri algılayıp onlara anlam vermeleri duyu organları aracılığıyla olmaktadır. Öğrenciler görerek, dokunarak, hissederek, koklayarak ve duyararak edindikleri deneyimleri daha iyi hatırlamaktadırlar. Dolayısıyla, öğretme-öğrenme sürecini duyu organları ile bütünleştirmek, bilgilerin belleğe yerleştirilmesini ve hatırlanmasını kolaylaştıracaktır (Prigge, 2002, s.239).

Öğretme-öğrenme sürecinin hikaye ve mitlerle bütünleştirilmesi, öğrenmelerin daha anlamlı olmasını sağlayacaktır. Çünkü, yapay bir sunu, yüzeysel bir bilgi olması nedeniyle heyecandan uzaktır ve gerçek yaşamla ilişkili değildir. Oysa, gerçek ya da hayal ürünü hikaye ve mitlerin kullanımı, öğrencilerin yaşantılarını derinden gelen dürtüleri etrafında birleştirir ve bilgileri kendi kendilerine örgütlemelerine yardımcı olur (Caine ve Caine, 2002, s.120).

Metafor kullanımının öğrencilerin hissedilen anlamı edinmelerine ve bilgiyi yapılandırmalarına yardım etmek gibi iki önemli rolü vardır (Caine ve Caine, 2002, ss.121-122). Çünkü, metaforlar, öğrencilerin olumlu duygusal deneyimlere ve yeni karşılaştığı bilgileri içine yerleştirebilecekleri zengin duygusal belleklere sahip olmalarına yardımcı olmaktadır (Caine ve Caine, 1990, s.30).

Öğrencilerin içinde buldukları öğrenme çevresi, duygusal olarak güvenli olmasının yanı sıra fiziksel olarak da öğrencilerin özelliklerine uygun olmalıdır. İdeal bir öğrenme çevresi öğrencilere, keşfetme, inceleme ve araştırma-soruşturma için zengin uyarıcılar sunmalıdır. Çünkü, beyin tüm duyuşal bağlama tepkide bulunur. Bu nedenle, fiziksel olarak zenginleştirilmiş öğrenme çevreleri öğrenmeleri kolaylaştıracaktır. Örneğin, bülten tahtalarının, grafiklerin, çizelgelerin, posterlerin, haritaların kullanımı, yeterli düzeyde ışıklandırma ve müzik kullanımı öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek öğelerdir (Fogarty, 2002, ss.55-57).

Öğrenmelerin çoğu, sosyal bağlam içerisinde gerçekleşen sosyal etkileşimler yoluyla meydana gelmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin sınıftaki, öğrenmelerine ve deneyimlerine ilişkin duygu ve düşüncelerini öğretmenle ve diğer öğrencilerle paylaşımları cesaretlendirilmelidir. Bu etkileşim yoluyla öğrenciler, performanslarına ilişkin dönüt alma şansına da sahip olacaklardır. Öğrenme deneyimleri planlanırken, sosyal etkileşim oluşturacak fırsatların yaratılmasına önem verilmelidir (Cram ve Germinario, 2000, s.123).

Rahatça almaya hazır olma, düşük tehdit ancak uygun düzeyde zorlama demektir (Caine ve Caine, 1995, s.46). Öğrenciler, risk almak için kendilerini güvende hissetme gereksinimindedirler. Eski ve yeni bilgiler arasında bağlantı kurulup var olan bilgilerin temelinde öğrencilerin düşünce yapıları değiştirilecekse, öğrenciler güvenli ve yeterince zorlamanın olduğu rahatlatılmış uyanıklığa gereksinim duyarlar (Pool, 1997, s.13).

Duygular örüntülemenin kalbidir ve önemlidir. Öğrenilen her şey duygular, özsaygı ve sosyal etkileşim gereksinimi tarafından düzenlenir ve bunlardan etkilenir. Baskıcı bir sınıf çevresi öğrenmeyi engellerken; olumlu bir sınıf çevresi öğrencilerin öğrenmelerine yardım eden kimyasalları harekete geçirir. Öğrencilerin, duygularını ifade etmelerine olanak tanıyan sınıf çevreleri, belleği geliştirerek beyni yeni öğrenmeler için uyarır (Green, 1999, ss.684-685). Bu nedenle, öğrenme çevreleri öğrencilerin duygusal örüntü oluşturmalarına yardım edecek biçimde düzenlenmelidir.

Birey, kendisini tehdit altında hissettiği zaman düşünme becerisinde düşme meydana gelir. Düşme, mutsuzluk ve yorgunluğu beraberinde getiren tehdide karşı psikolojik bir tepki olarak tanımlanabilir. Performansı düşen birey zorlamanın heyecanını değil korku ya da kaygı bozukluğu duygularını yaşar. Performansları düşen insanlar kendilerini güvende değil, mutsuz hissederler, risk alamazlar, olasılıkları göremezler ve sergileyecekleri davranışlar için sınırlı sayıda seçenekleri vardır (Pool, 1997, s.12). Bu nedenle, korku ve tehdit güdülenme araçları olarak kullanılmamalıdır. Bundan farklı olarak eğitimcilerin, öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini öğrenme sürecine yöneltmek başka yolları kullanması gerekir. Bu yollardan biri, öğrencilerin ne öğreneceklerini bilmelerine izin vermektir.

Bloom ve arkadaşları, öğrencilerle dersin amaçları paylaşılırsa beklenen davranışların daha kolay kazandırıldığını saptamışlardır. Bu paylaşım, tahtaya amaçları yazmak, tepegözle yansıtmak ya da öğrencilere yazılı bir doküman vermek şeklinde olabilir (Konecki ve Schiller, 2003, s.5). İleride ne öğrenileceğinin bilinmesiyle, öğrencilerin, bilinmeyene karşı duyulan korkudan kaynaklanan stres düzeyleri azaltılabilir. Bu nedenle, kazandırılması düşünülen davranışlara öğrencilerin odaklanmasını sağlamak ve böylece gereksiz kaygıları azaltmak, onların etkin bir şekilde öğrenmelerine izin vermek açısından oldukça önemlidir.

Jensen (2000) rahatça almaya hazır olma aşamasında, klasik müzik dinlemenin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğine yönelik araştırma bulguları bulunduğunu belirtmektedir. Buna göre müziğin öğrenme üzerindeki olumlu etkileri şöyle sıralanabilir (Jensen, 2000, ss.246-248):

- Bireyi dinlendirir ve stresi azaltır.
- Yaratıcılığı besleyerek beyin dalgalarını etkin hale getirir.
- Hayal gücünü ve düşünmeyi destekler.
- Motor becerileri, konuşmayı ve kelimeleri harekete geçirir.
- Disiplin sorunlarını azaltır.
- Grup enerjisini bir noktaya odaklar.
- Bilinçli ve bilinçdışı bilgilerin transferi için bir araçtır.

Ahenkli biçimde daldırma ve rahatça almaya hazır olma, beyinde devam eden anlam arayışında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, örüntüleri en üst düzeye çıkarmak, deneyimler ve gizli olarak gerçekleşecek ek olasılıkları algılamak için, beyin bilinçli olarak çalışmalıdır. Beyin temelli öğrenmenin bu bakış açısı, aktif süreçleme olarak adlandırılmaktadır (Cram ve Germinario, 2000, s.155).

Aktif süreçleme, bilginin öğrenci tarafından anlamlı; kavramsal olarak uyumlu bir biçimde düzenlenmesi ve içselleştirilmesidir (Caine ve Caine, 2002, s.154). Bu düzenleme ve içselleştirme, ezberlemeden çok anlamlı öğrenmeye yapılan bir vurgu olarak değerlendirilmelidir. Materna'nın (2000, s.14) da belirttiği gibi, beyin, yaşantılardan anlamlı örüntüler oluşturmak ve bilgileri işlemek için çabalar. Öğrenciler, yeni karşılaştıkları bilgiyi kavradıktan ve bilgiyi gelecekte hangi amaçla kullanacaklarını kabul ettikten sonra kalıcı öğrenmelerin meydana gelmesi için gerekli bağlantıları oluştururlar.

Aktif süreçleme aşamasında, soru sorma ve üst düzey düşünme etkinlikleri yoluyla, öğrencilerin bilgiyi bütünleştirme ve içselleştirme sorumluluğu almaları sağlanır. Aynı zamanda aktif süreçleme, öğrencilerin kendi ilgi ve yeteneklerini fark ederek bu alanlarda uzmanlaşmalarına yardımcı olur. Öğrencilerin öğrendikleri konulara ilişkin daha geniş çıkarımlarda bulunmaları için düşünme becerilerinin ve yargılama güçlerinin gelişimini destekler (Caine ve Caine, 1990, s.69).

Aktif süreçleme aşamasının önemli bir ögesi değerlendirmedir. Beyin temelli öğrenmede öğrenci başarısını değerlendirmenin tek ve doğru bir yolu yoktur. Tüm süreçlerde dinamik bir değerlendirme vardır ve öğrencilerin öğrenme sürecindeki gelişimleri değerlendirme sürecinde dikkate alınır. Bunun yanında, dışarıdan uzmanlar ve konuşmacılar öğrenci başarısını değerlendirmek üzere davet edilebilir (Caine ve Caine, 1995, s.45).

Beyin temelli öğrenmede, içerik, duygular, fiziksel çevre, süreç ve düzenlemeden oluşan beş alan, güvenilir bir değerlendirme için temel oluşturur. Değerlendirmenin bu alanları zihinsel, fiziksel, duygusal süreçleri ve aynı zamanda

geçmiş, şimdi ve geleceği kapsar (Jensen, 2000, s. 345). Bu türdeki bir değerlendirme, geleneksel değerlendirme anlayışında olduğu gibi bir ünite ya da ders sonunda yapılan değerlendirme etkinliklerini kapsamamaktadır. Bu süreçte değerlendirme sürekli ve birikimlidir. Değerlendirme etkinlikleri, öğrencilerin güçlü ve zayıf oldukları alanları ve ilgilerini belirlemek amacıyla yapılır. Bu amaca ulaşabilmek için değerlendirme, tehditten uzak olmalı ve öğrenci güdülenmesini artırıcı özellikler taşınmalıdır (Stevens ve Goldberg, 2001, s.125). Beyin temelli öğrenmede, değerlendirme sürecinde dikkate alınan temel hareket noktaları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Geleneksel Değerlendirme ve Beyin Temelli Değerlendirmenin Karşılaştırılması

Geleneksel Değerlendirme	Beyin Temelli Değerlendirme
Öğrencilerin bilmedikleri değerlendirilir.	Öğrencilerin bildikleri değerlendirilir.
Öğrenci düzeyini belirlemek amacıyla değerlendirme etkinliklerine yer verilir.	Öğrencilerin gelişimi değerlendirilir.
Gerçek yaşam deneyimlerinden soyutlanmış bilgi ve beceriler üzerine odaklanır.	Bilgi ve becerilerin gerçek yaşam etkinliklerinde kullanımına odaklanır.
Yalnızca birkaç beceri gerektiren etkinliklerin gelişimi değerlendirilir.	Becerilerin, kavramların ve zihnin alışkanlıklarının kullanımını gerektiren etkinliklerin kullanımı önemlidir.
Yapılacak etkinlikler önceden belirlenir.	Öğrencilerin gelişimini destekleyen yöntemler kullanılır.
Yalnızca tek bir değerlendirme etkinliği vardır.	Çoklu değerlendirme yöntemleri kullanılır.
Ezberlenen bilgileri belirlemek amacıyla testler kullanılır.	Performans değerlendirme kullanılır.

(Stevens ve Goldberg. 2001, s.126’dan uyarlanmıştır.)

Geleneksel eğitim, yüzeysel bilgileri ezberleme ve bu bilgileri daha sonra ne ölçüde hatırladığımız üzerine odaklanmıştır. Ders kitapları, belirli bir konu üzerinde işlenen dersler, geleneksel kaynaklar ve öğretmen merkezli sınıf ortamı geleneksel eğitimin özelliklerindedir. Değerlendirme, niceliğe bağlı olan verilere dayanır. Geleneksel yaklaşımın aksine beyin temelli öğretme ve öğrenme, öğrenmeyi bütüncül bir yaklaşımla ele alır ve öğretime, gelişimsel ve sosyo-kültürel yollarla bakar (Caine ve Caine, 1995, s.44). Beyin temelli öğrenmenin uygulandığı sınıflarda düzenlenen öğretme-öğrenme süreçleri, geleneksel öğretimin uygulandığı sınıflardaki öğretme-öğrenme süreçlerinden farklıdır. Bu farklılıklar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Geleneksel ve Beyin Temelli Öğrenme Sınıflarının Öğretme-Öğrenme Süreçleri Bakımından Karşılaştırılması

Düzenleme Öğeleri	Geleneksel Öğretim	Beyin Temelli Öğretim
Bilgi Kaynağı	Öğretmenden Öğrenciye	Çoklu Kaynaklar
Sınıf Örgütlemesi	Doğrusal/Öğretmen Yönelimli	Tematik/İşbirlikli
Sınıf Yönetimi	Hiyerarşik	Öğrenci Sorumluluğu
Değerlendirme	Ezberlenen Bilgilerin Test Edilmesi	Performans Değerlendirme
Sonuçlar	Belirlenmiş ve Yakınsak	Çeşitli

(Cram ve Germinario, 2000, s.55’ten uyarlanmıştır.)

Beyin temelli öğrenme ile geleneksel öğretim arasındaki farklar incelendiğinde beyin temelli öğrenmenin aşağıdaki özelliklere sahip olduğu söylenebilir:

- Öğrenci merkezlidir.
- Gerek bireysel gerekse grup çalışmalarını gerektirir.
- Güvenli ve zengin bir öğrenme çevresi sağlar.
- Öğretmene düzenleyicilik rolü verir.

- Konu alanını diğer disiplinlerle bütünüleştirir.
- Öğrenci gelişimini değerlendirir.

1.1.4.4. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Roller

Geleneksel öğretim anlayışında öğretmenin görevi, bilgi ve becerileri öğrendikten sonra bu bilgi ve becerileri öğrencilere aktarmaktır. Bundan dolayı, bu süreç doğrudan öğretim olarak adlandırılmaktadır. Öğretmenler öğretir ve öğrenciler öğrenir. Özünde, öğrencilerin asıl görevi, öğretmenin anlattıklarını dinleyerek, not alarak, verilen görevleri yerine getirerek öğrenilenleri pekiştirmek ve içselleştirmektir (Caine ve Caine, 2001, s.26).

Beyin temelli öğrenmede öğretmenlerin rolü, “bilgiyi aktaran” modelinden “öğrenmeyi kolaylaştıran” modeline doğru değişmektedir. Nitekim, beyin araştırmaları da, öğretmen ve öğrencilerin birlikte çalışması fikrini desteklemektedir. Eğitim paradigmalarındaki bu dönüşüm, öğretmenlerin rolleri üzerinde “domino etkisi” yaratmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerden beklenenler; danışmalık ve yönlendiricilik, araştırmacılık, öğrencinin öğrenmesi için aracılık etme, meslektaşlarını eğitime, işbirliğine dayalı grupların bir üyesi, olmak üzere beş başlık altında toplanmıştır (Stevens ve Goldberg, 2001, s.72).

Beyin temelli öğrenme, öğretmenlerin sıkı sıkıya bağlı kalmaları ve yürütmeleri gereken bir program olarak değerlendirilmemelidir. Beyin temelli öğrenme, öğretmenlerin beynin işleyişini anlamalarını ve öğretimi de bu kurallara göre düzenlemelerini içerir. Bu amaçla öğretmenler, öğrenci merkezli bir öğretim-öğrenme çevresi düzenlemek için beyin araştırmalarından elde edilen bulguları kendi bilgileri ile karşılaştırmalıdır. Öğretmenler, sınıftaki otoriteyi azaltarak kolaylaştırıcı ve rehber rolü üstlenmelidirler (Stevens ve Goldberg, 2001, s.34; Neve, 1985, s.84). Bu nedenle, öğretmenler, belirlenen eğitimsel amaçlara ulaşabilmek için, öğrencilerin öğrenmeleriyle etkin olarak meşgul olmalarını sağlayacak yollar bulmak zorundadır.

Eğer etkili öğrenmelerin gerçekleşmesi bekleniyorsa öğrencilerin konuşma, dinleme, izleme, etkinlikte bulunma ve değerlendirmelerde bulunma gereksinimleri karşılanmalıdır. Beyne uyumlu standartları karşılayabilmek için, bilgilerini hem sınıf içinde hem de sınıf dışında, uygun ortamlarda ve uygun yollarla kullanabilmeleri cesaretlendirilmelidir (Cram ve Germinario, 2000, s.59).

Beyin temelli öğrenme, öğretmenlerin nitelikli eğitim hakkında bildiklerinin değerini artırır ve nitelikli etkinlikler için yol gösterici bir işlev görür (Strickland, 2003, ss.13-14). Sınıfında beyin temelli öğrenme ilkelerini uygulayan bir öğretmenin göstereceği kimi davranışlar şöyle sıralanabilir (Cram ve Germinario, 2000, s.59):

- Öğrencilerin nasıl öğrendiğini bilir.
- Öğrencilerin yeteneklerini, önceki bilgilerini ve öğrenme tercihlerini bilir.
- Genel bir içerik bilgisi vardır ve bu bilgiyi içeriğin psikolojisiyle nasıl ilişkilendireceğini bilir.
- Öğrencileri etkin kılacak stratejileri belirler, öğrencilerin güdülenmelerini artırır ve dikkatlerini toplar.
- İçerikte sunulması gereken özel bilgileri ve bu bilgileri öğretmek için var olan araç-gereç ve kaynakları belirler.
- Öğrencilerin başarması gerekenleri belirler ve başarılarını ölçecek değerlendirme etkinliklerine yer verir.

Beyin araştırmalarından elde edilen bulguları öğretme-öğrenme sürecinde kullanan öğretmenler, nöro-eğitimciler olarak adlandırılabilir yeni bir mesleki uzmanlık alanı oluşturmaktadırlar. Nöro-eğitimciler, disiplinlerarası bakış açısıyla eğitilmekte ve gerek beynin işleyişi gerekse etkili öğretim için gereksinim duyulan anahtar kavramları bilmektedirler. Bu öğretmenler, öğrencilerin potansiyellerini ve yeteneklerini en üst düzeye çıkarabilmek için öğretme-öğrenme sürecinde beynin işleyişini temel almaktadırlar. Nöro-eğitimciler, öğrenmenin vücut-sinir sistemi bütünlüğü gerektiren biokomyasal bir sonuç olduğunu kabul etmektedirler (Stevens ve Goldberg, 2001, ss.72-73).

Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin yanı sıra öğretmenleri de öğrenen olarak görmekte ve öğretme-öğrenme sürecini bu noktayı göz önüne alarak düzenlemektedir. Bu nedenle, beyin temelli öğrenmenin işe koşulduğu sınıflar öğrenci merkezli olarak adlandırılmaktadır. Öğrenci merkezli eğitim, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci işbirliği ve etkileşimini gerektirmektedir.

Beyin temelli öğrenmede okuma, yazma, dinleme ve sınıftaki diğer bireylerle konuşma, birbiriyle ilgili olan öğeler olarak kabul edilmektedir. Öğrenciler öğrenebilmek için konuşmaya gereksinim duyarlar. Bu nedenle, öğrenme sürecinde konuşma ve karşılıklı yardım cesaretlendirilmeli ve buna fırsat verilmelidir (Neve, 1985, s.84). Beyin temelli öğrenme işbirliklidir ve öğretmen ve öğrenciler karşılıklı olarak daha fazla sorumluluk üstlenirler. Bu süreçte, öğrenciler ne yapmak istediklerini bilirler, zaman çizelgeleri esnek, düzenlilik ve tutarlılık temeldir. Pool'un (1997, s.13) da değindiği gibi, beyin temelli öğrenme sınıflarında sürekli sorular sorulur ve analizler yapılır. Öğrenci ve öğretmenler sınıfa davet ettikleri uzmanlara sorular sorarlar, İnterneti etkin biçimde kullanırlar ve birlikte öğrenirler.

Beyin temelli öğretme-öğrenme sürecinde, öğrenciler etkili öğrenmelerin oluşabilmesi için sorumluluk alırlar. Öğrenciler, bireysel amaçlara ulaşmak ve dersin amaçlarını kazanmak istiyorlarsa öğrenmeyi yaşamboyu devam eden bir süreç olarak değerlendirmelidirler. Bu doğrultuda yetişmiş bireyler olabilmek ve gerçek yaşam problemlerini çözebilmek için öğrenciler, öğrenme içeriğinde yer alan bilgi ve becerilerle kendi yaşam tecrübeleri arasında bağ kurmalıdır. Bu amaçla, öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini işe koşarlar, proje uygulamaları için gruplarla birlikte çalışırlar. Sözü edilen bu gereklilikleri yerine getirebilmek için öğrencilerin üstlendikleri etkinlikleri Çengelci (2005, s.34) şu şekilde sıralamaktadır:

Öğrenciler;

- konuya ya da sınıf ortamına ilişkin duygularını sınıfla paylaşır.
- önceki bilgi, deneyim ve yaşantılarını sınıfla paylaşır, yeni öğrenmeleri ile önceki bilgileri arasında bağlantı kurmaya çalışır.
- kendi uzmanlık alanları olan konuda derinlemesine araştırma yaparak çalışmalarını sınıfla paylaşır.
- grup çalışmalarında kendi paylarına düşen görev ve sorumluluklarını yerine getirmeye özen gösterir.

- konuyla ilgili kendisine göre önemli olan sorular belirleyerek bunların yanıtlarını bulmaya çalışır.
- konuya ilişkin kendi metafor ve analogilerini üretir.
- öğrenmelerini gözden geçirerek her gün öğrenme günlüğüne yazar.
- kendi öğrenmelerini değerlendirir ve öğrenme sorumluluğunu üstlenir.

Beyin temelli öğrenme; öğrencilerin bilgilerini artırdıkları, örüntüler oluşturdukları, ilişkiler kurdukları, risk aldıkları güvenli ve öğrenmeyi destekleyici bir sınıf atmosferi öngörmektedir (Wagmeister ve Shifrin, 2000, s.45). Bu açıdan, yapılan araştırmaların sonuçları, öğretme ve öğrenme üzerindeki bu yeni paradigmanın önemli rol oynayacağını göstermektedir (Cram ve Germinario, 2000, s.81).

1.1.4.5. Fen Bilgisi Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme

Fen konuları, çeşitli akademik alanların ayrılmaz bir parçasıdır ve gerçek yaşamın birçok durumu ile iç içedir. Öğrenciler, fizik kurallarına, kimyasal bileşiklerin tanımlarına ve hücre yapısına ilişkin sayısız durumla karşılaşılır. Ayrıca, ekosistem, depremler ve volkanik olaylara ilişkin endişelerle karşılaşılır. Yaşamları süresince öğrencilerin, dünya dışı yaşam, gezegenlerin hareketleri ve güneş ve ay tutulmaları ilgilerini çeker ve öğrenciler bunlardan etkilenirler. Öğrencilerin, fen alanındaki sürekli gelişmeleri tam ve doğru bir şekilde anlamaları için, temel fen kavramlarının ve becerilerinin formal eğitim sürecinde kazandırılması önemlidir (Fogarty, 2002, s.131). Öğretme-öğrenme sürecinin verimliliğini artırarak bu amaca ulaşmak için beyin temelli öğrenme işe koşulabilir.

Beyin temelli öğrenme; öğretme, öğrenme, değerlendirme ve öğretim programlarının düzenlenmesine ilişkin bilinenleri yeniden tanımlayan bir yaklaşımdır (Mangan, 1998, s.10). Bu bağlamda, öğrenmenin doğası üzerindeki beyin araştırmalarına dayalı yeni anlayış, öğrenmenin oluşumu ve onu etkileyen etmenler hakkında daha fazla bilgi vermektedir. Bu anlayışa göre, öğrenenler, anlamı kendileri oluşturmakta, anlamak için konular arasındaki bağlantıyı kavramaya çalışmakta ve konular arasındaki bağlantıları bilmek için önceki bilgilerini işe koşturmaktadırlar (Lowery, 1998, s.26).

Öğrencinin, beyinde bilgiyi yapılandırması, öğrencinin ilgisine, önceki bilgilerine ve öğrenme çevresinin zenginliğine bağlıdır. Zengin bir öğrenme çevresinde yaparak ve yaşayarak edinilen öğrenme deneyimleri öğrenci ilgilerini harekete geçirir ve beyinde depolanan bilgiler ile algılananlar arasında bağ kurulmasına yardımcı olur. Bu amaçla, Caine ve Caine'in (2002, ss.86-92) belirttiği beyin temelli ilkeler, fen bilgisi öğretimini de içeren beyin temelli öğrenmeler için kuramsal bir çerçeve sağlamaktadır. Bu açıdan, fen bilgisi dersi öğretme-öğrenme sürecinde beyin temelli öğrenmenin ilkeleri işe koşulabilir.

Beynin paralel işlemci olması, yeni öğrenmelerin çok sayıda duyu organına hitap etmesi ve etkileşimli sınıf ortamını gerektirmektedir. Bu noktadan hareketle, fen bilgisi dersi öğretme-öğrenme sürecinde öğretmenler, sınıfı, tüm öğrencilerin birbirlerini görebilecekleri, iletişim kurabilecekleri bir şekilde düzenleyebilir. Çok sayıda duyu organına seslenen sunumların hazırlanmasının yanı sıra bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlamak için öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında sorumluluk almaları cesaretlendirilmelidir.

Fen bilgisi derslerinde ve laboratuvar uygulamalarında çok sayıda araç-gereç kullanımını gerektiren açık uçlu ve birbirinden farklı etkinliklere yer verilmelidir. Öğretmenler, öğrencilerin el fenerleri, taşlar, çeşitli türdeki modeller, kimyasallar ve deneylerle deneyim kazanırken onların uygun düzeyde gürültü yapmalarına ve sınıfın düzenini bozmalarına izin vermelidir. Ayrıca, laboratuvar uygulamaları ve ders konuları gerçek yaşamla ilişkilendirilmelidir (Mangan, 1998, s.116).

Fen bilgisi dersinde öğretme-öğrenme süreci araştırma-soruşturma temelli olmalıdır. Beyin, doğal bir şekilde anlam arayışında olduğu ve bağlantılar oluşturmaya çalıştığı için araştırma soruşturma temelli fen öğretimi beyin temelli öğrenme ile uyumlu bir şekilde çalışacaktır (Mangan, 1998, s.89). Beyin temelli öğrenme, öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecini kolaylaştırmalarına yardımcı olmaktadır. Süreci kolaylaştırmanın bir yolu da öğrencilere kendi öğrenmelerine ilişkin daha fazla sorumluluk vermenin yanı sıra, yani bilgileri yapılandırmaları için önceki öğrenmeleri

ile bağ kurmalarını cesaretlendirmektir. Bunu sağlamak için ise metaforlar, tematik öğretim, bütünleştirilmiş öğretim ve açık uçlu sorular kullanılmalıdır.

Öğretmenler, öğrenciler için zorlayıcı ve zengin bir öğrenme çevresi hazırlamanın yanı sıra, öğrencilerin kendilerini güvende hissedebilecekleri bir sınıf atmosferi oluşturmalarıdır. Bu amaçla, bülten tahtası, akvaryum, çeşitli modeller, bilgisayar teknolojisi ve simülasyonlar kullanılmalıdır. Ayrıca, ders planları esnek olmalı ve öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarını karşılamalıdır (Mangan, 1998, s.76). Öğretmenlerin; fen bilgisi derslerini, fizik, kimya, biyoloji gibi fenin farklı disiplinleri ve diğer disiplinlerle birleştirmeleri gerekmektedir. Çünkü, programların bütünleştirilmesi, dersleri öğrenciler için daha anlamlı ve ilgi çekici kılmamanın yanı sıra farklı öğrenme özelliklerindeki öğrencilerin de öğrenmelerini kolaylaştıracaktır (Mangan, 1998, s.134). Öğretmenlerin, feni diğer alanlarla bütünleştirebilecekleri çok sayıda yol vardır. Örneğin, “Işığın kırılması” konusuna ilişkin yapılan bir deney Resim-İş Eğitimi dersinde “Renkler” konusu ile bütünleştirilebilir ya da Türkçe dersindeki “Sıfatlar” konusu bir deney raporunun yazılmasıyla ilişkilendirilebilir.

İnsan beyni, sadece doğrudan doğruya farkında olduğu bilgileri değil, dikkatini odaklandığı bilginin dışındaki uyarıcıları da algılamaktadır. Bu nedenle, öğretmenler, sınıf çevresinde ayrıntılara önem vermelidir. Öğretmenlerin, öğrencileri cesaretlendirmek için kullandıkları sözcükler, jest ve mimikler, öğrencilere isimleriyle hitap etmesi öğrenme üzerinde olumlu etki yaratmaktadır.

Öğrenmeler, yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bağ kurulduğu zaman kalıcı olmaktadır. Kavram olarak “yapılandırma”, gelişme kavramından daha geniş ve kapsamlıdır. “Öğrenme bilinçli ve bilinç dışı süreçlerden oluşur” ilkesiyle, öğrenme yaşantılarının kazanılmasından uzun bir süre sonra da beyinde “yapılandırmanın” devam ettiği vurgulanmaktadır. Bu nedenle, öğretmenler, öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu vermeli ve onların yeni öğrendikleri fen bilgileriyle önceki bilgiler arasında bağ kurmalarını desteklemelidir (Mangan, 1998, s.23). Fen bilgisi dersinde öğrenmelerin doğal ve kalıcı olması isteniyorsa olgu ve beceriler, doğal bir şekilde işleyen uzamsal belleğe yerleştirilmeye çalışılmalıdır. Bu

amaçla, öğretme-öğrenme sürecinde öğretmenler çok sayıda duyu organına seslenen sunumlara, alan gezilerine, deneylere, gözlem ve drama etkinliklerine yer vermelidir.

Olumlu bir sınıf ortamı öğrencilerin kolayca öğrenmelerini destekleyerek problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlar. Öğretme-öğrenme sürecinde, vücut-beyin sistemi duygularla bütünleştirilmelidir. Bu amaçla fen bilgisi derslerinde öykü anlatımlarına, drama etkinliklerine ve oyunlara yer verilmelidir. Öğrencilerin yaparak-yaşayarak edinecekleri deneyimler, eğlenceli bir sınıf atmosferi oluşturmanın yanı sıra öğrenmeyi de olumlu etkileyecektir (Sylwester, 1994, s.61; Mangan, 1998, s.103). Ayrıca, öğretmenlerin dikkat etmesi gereken başka bir nokta da, öğrencilere ne yapacaklarını anlatmak yerine bir öğrenci gibi sürece katılarak onlara rehberlik etmektir (Fogarty, 2002, s.56). Her birey kendine özgü olduğu için öğrenmeler de farklı hızlarda gerçekleşmektedir. Kimi öğrenciler bireysel çalışmayı tercih ederken kimileri de grup çalışmalarını tercih etmektedirler. Kimi öğrenciler bireysel olarak kendini yönlendirebilirken kimileri de öğretmenin rehberliğine gereksinim duymaktadır. Görüldüğü gibi, öğrenciler farklı öğrenme özellikleri ve yetenekler sergilemektedirler. Bu nedenle, fen bilgisi derslerinde öğrencilere çok sayıda seçenek sunulmalı ve çok sayıda duyu organını işe koşturan deneyimlere sahip olmaları sağlanmalıdır (Mangan, 1998, s.86).

Fen öğrenmek ve öğretmek için, beynin düşünme süreçleri bilinmelidir. Bunun yanında; fen öğrenmek ve öğretmek, sosyal ve duygusal öğrenme süreçlerinin kullanımına bağlıdır (Konecki ve Schiller, 2003, s.3). Beyin temelli öğrenme, güvenli bir sınıf atmosferi oluşturarak öğrencilerin risk almalarını cesaretlendirir, bir çok öğretim yöntemini işe koşarak girdilerin zenginleşmesini sağlar (Jacobs, 1990, s.14).

Beyin temelli öğrenme çerçevesinde fen öğretiminde; tematik öğrenme, zengin bir dil, doğal, karmaşık, uzun süreli oluşturmacı projeler ve çok çeşitli değerlendirme araçları kullanılmalıdır (Holloway, 1998, s.28). Belirtilen bu öğelerin kullanımı, öğrenciler ve öğrenmeleri üzerinde üç önemli etkiye sahip olacaktır. Birincisi, öğrenciler etkin bir şekilde öğrenme sürecinde yer aldıklarından dolayı öğrenmenin nasıl oluşacağını kavrarlar; ikinci olarak, öğrendiklerinin notlardan çok, bildiklerini

gösterebilmelerine bağılı olduğunu öğrenirler; son olarak ise, düşünmeyi bilmenin çalışmalarına yardımcı olacağını anlarlar.

Hollaway'in (1998, s.85) Andern ve Stewart (1997)'dan aktardığına göre, beyin temelli öğrenme ilkelerini etkin bir şekilde kullanan fen öğretmenlerinin sahip olacağı kimi özellikler şunlardır:

- Öğrencilerin fikirlerini dikkate alırlar ve ders planlarını bu doğrultuda gözden geçirirler.
- Öğrencileri özerklik, girişimcilik ve liderlik konusunda cesaretlendirirler.
- Öğrencileri kendi aralarında ve öğretmenle iletişim kurmaları konusunda cesaretlendirirler.
- Konuyu anlatmadan önce, öğrencilerin fikirlerini düzenli bir şekilde birbirine bağlamak için sorular sorarlar.
- Öğrencileri düşünmeye sevk eden açık uçlu sorular sorarlar.
- Soru sorduktan sonra öğrencilere düşünmeleri için zaman verirler.
- Öğrencilerin yanıtlarını genişletmek için sorular sorarlar.

Öğretmenler gerçek yaşam problemleri sunarak ve sorular sorarak öğrencilere zengin olasılıklar sağlayabilir. Ancak, bu olasılıkların gerçekleşmesi için öğretmenlerin öğretme ve öğrenme hakkındaki düşüncelerini değiştirmeleri gerekmektedir (Pool, 1997, ss.13-14).

1.1.5. İlgili Araştırmalar

İlgili literatürün taranması sonucu beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğretme-öğrenme sürecindeki etkisini inceleyen araştırmaların son derece az olduğu görülmüştür. Beyin temelli öğrenme ve Fen Bilgisi dersine ilişkin özellikler dikkate alınarak araştırmayla ilgili olduğu düşünülen kimi çalışmalar aşağıda özet olarak sunulmuştur.

Jacobs (1990) “Okuma Becerilerini Artırmada Beyne Uyumlu Eğitimin Kullanımı” adında bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmaya, 3 öğrenci katılmıştır ve öğrenciler, Ginn Reading Programme ve öğretmenin önerilerine göre okuma becerileri zayıf öğrencilerden seçilmiştir. Seçilen öğrencilerle gerçekleştirilen uygulamada Ginn Reading Programme’nın amaçları temel alınmış; ancak beyin temelli öğrenme teknikleri kullanılmıştır. Uygulama sonunda, öğrencilerin okuma becerilerini değerlendirmek amacıyla Ginn Reading Programme testi kullanılmış ve araştırma sonucunda beyin temelli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin okumaya yönelik ilgilerini, çabalarını ve okuma becerilerindeki yeterlik düzeylerini artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Wortock (2002) hemşirelik eğitiminde, kalbin çalışmasıyla ilgili temel ilkelerin öğretilmesinde geleneksel öğretim, hasta modeli kullanımı ve beyin temelli öğrenme ilkeleri doğrultusunda tasarlanan web tabanlı öğretimi karşılaştırmak amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmaya hemşirelik programı son sınıfta öğrenim gören 54 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler random yoluyla dört gruba ayrılmış; birinci gruba geleneksel öğretim, ikinci gruba hasta modeli kullanılarak düzenlenen öğretim, üçüncü gruba beyin temelli öğrenme ilkelerine göre hazırlanan web tabanlı öğretim, dördüncü gruba ise hem web tabanlı öğretim hem de hasta modeli ile düzenlenen öğretim uygulanmıştır. Araştırmada, hasta modeli ile birlikte beyin temelli öğrenme ilkeleri temel alınarak düzenlenen web tabanlı öğretimin uygulandığı grubun geleneksel öğretime göre daha yüksek başarı elde ettiği ve beyin temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Getz (2003) “İngilizce Öğrencilerinin Gelişiminde Beyin Temelli Öğrenme Kuramının Uygulanması” adında bir araştırma yapmıştır. Beyin temelli öğrenmenin İngilizce öğretimindeki etkisini sınamak amacıyla nitel ve nicel veri toplama yöntemleri kullanarak desenlenen araştırmada üç sınıfta beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanırken; dört sınıfta geleneksel öğretim sürdürülmüştür. Uygulama sonunda akademik başarıyı ölçmek için öğrencilere deneme yazdırılmış ve yazmaya karşı tutumları incelenmiştir. Araştırma bulguları beyin temelli öğrenmenin başarıyı artırdığını ve tutumları olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Miller (2004), teknoloji destekli beyin temelli öğrenme adında nitel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak görüşme ve gözlem yöntemi ile kontrol listeleri kullanılmıştır. Araştırmaya altı öğretmen, bir yönetici ve bir de teknoloji koordinatörü katılmıştır. Araştırma sonucunda, beyin temelli öğretme-öğrenme sürecinde öğrenci merkezli eğitime yer verildiği ve öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmen rollerinin rehberlik ve kolaylaştırıcılık olduğu, öğretmenlerin yeni ve farklı etkinlikler deneyebildikleri, öğretmenlerin teknoloji kullanımında “teknik sorunlar ve öğrencilere ilişkin sorunlar olmak üzere iki temel problemle karşılaştıkları sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Çengelci (2005) Sosyal Bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini sınıma yönelik bir araştırma yapmıştır. Araştırma, ilköğretim 7. sınıf öğrencileri üzerinde nitel ve nicel veri toplama yöntemleri birlikte kullanılarak yapılmıştır. Araştırmaya deney ve kontrol gruplarında 20’şer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci katılmıştır. Haftada üç saat olmak üzere toplam 9 hafta boyunca süren uygulama sonucunda öğrencilere uygulanan sönstest ve kalıcık testlerine ilişkin bulgularda beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca, beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubunda, öğrenci görüşleri alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin beyin temelli öğrenmeye olumlu tutum geliştirdikleri saptanmıştır.

Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili araştırmalara bakıldığında, bu araştırmaların birbirinden farklı alanlarda gerçekleştirildiği görölmektedir. Ancak, Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin çeşitli değişkenlere göre etkisini inceleyen araştırmalara rastlanmamıştır. Bu araştırma, araştırmacının “Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisi nedir?” sorusuna yanıt arama gereksiniminden kaynaklanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, “İlköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenen öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve

öğrenilenleri hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisini” ortaya koymaktır. Sözü edilen amaca bağlı olarak şu deneçer oluşturulmuştur:

1. Fen Bilgisi dersinde, beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark vardır.
2. Fen Bilgisi dersinde, beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öğrenilenleri hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark vardır.

1.3. Araştırmannın Önemi

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde, eğitim sistemlerinin temel amacı öğrencilere var olan bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerileri kazandırmaktır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileri ile gerçekleştirilebilir. Bir başka deyişle, ezberlemekten çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problem çözebilme ve bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması gerekmektedir. Bu özelliklerin kazandırıldığı derslerin başında da fen bilgisi gelir.

Fen Bilgisini anlamlı bir biçimde öğrenmek, öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecinde olgular, insanlar ve nesnelere zihinsel ve fiziksel olarak etkileşimde bulunmasına ve önceki bilgilerini yeni durumlara aktarmalarına bağlıdır. Öğrenci tarafından bireysel olarak anlamlandırılarak içselleştirilmiş olan bilginin, ileriki yaşamında onu bırakmayacağı düşünülüşünde, bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı ve kullanırmayı amaçlayan Fen Bilgisi dersinde, geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrencilere anlamayı, düşünmeyi, sorgulamayı, üretmeyi öğretmek olanaklı görünmemektedir.

Günümüzde, öğretme-öğrenme sürecinde geleneksel öğretimin sınırlılıklarını ortadan kaldırmak ve daha nitelikli bir öğretimi gerçekleştirmek için yeni kuram, yaklaşım ve modeller ortaya atılmakta; öğretime farklı bakış açıları getirmek için kuramdan uygulamaya kimi çalışmalar yapılmaktadır. Öğretime farklı bakış açısı getiren yaklaşımlardan biri de beyin temelli öğrenmedir.

Sahip olduğu beyni, onun doğasına uygun biçimde kullanabilen, nasıl ve neden öğrendiğini bilen, öğrendiklerini anlamlandırabilen, öğrenme sürecinde duygularının önemini keşfeden ve öğrenmekten haz duyan bireyler yetiştirebilmek için, sınıfta geleneksel öğretim yaklaşımlarından farklı bir yol izlemek gerekmektedir. Bu noktada, öğretme-öğrenme sürecinin ve çevresinin beynin işleyiş ve ilkelerine göre düzenlenmesini öneren beyin temelli öğrenmenin geleneksel öğretimin sınırlılıklarını aşma ve olumsuzlukları gidermede etkili olduğu ileri sürülmektedir. Bu nedenle araştırma:

- Beyin temelli öğrenmenin, öğretme-öğrenme sürecine uygulanabilirliğini göstermesi,
- Beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenen öğretme-öğrenme sürecinin Fen Bilgisi dersinin etkililiğini artırıp artırmadığını ortaya koymasından önemlidir.

1.4. Sayıtlılar

Bu çalışmada aşağıdaki sayıtlılardan hareket edilmiştir:

1. Araştırmaya katılan denekler çalışmada uygulanan ölçme araçlarını gerçeği yansıtacak biçimde içtenlikle yanıtlamışlardır.
2. Ölçme araçlarının kapsam geçerliliğinin belirlenmesinde uzman görüşleri geçerlidir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışmada aşağıdaki sınırlılıklar söz konusudur:

1. Araştırmadan elde edilen bulgular, 2004-2005 öğretim yılında Kütahya il merkezindeki Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu 5-A ve 5-B sınıflarına devam eden öğrencilerden elde edilen verilerle sınırlıdır.
2. Araştırma ilköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersi “Hareket ve Kuvvet” ünitesi ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen Bilimleri: Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.1).

Fen Bilgisi: Tüm canlı ve cansız varlıklar ile bunların yapıları, işlevleri ve yaşamsal etkinlikler (Topsakal, 1999, s. 26).

Beyin Temelli Öğrenme: Öğrenenler için, yaşamla iç içe zengin deneyimlerin tasarlanması ve uyumlu bir şekilde uygulanması ve öğrenci deneyimlerinin anlamın özünü kavrayacak şekilde işleyişinin sağlanması (Açıkgöz, 2003a, s.236).

2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, denekler, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanması konularına yer verilmiştir.

2.1. Araştırma Modeli

“Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini” sınamaya yönelik olan bu araştırma, deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre desenlenmiş ve gerçekleştirilmiştir.

Deneme modelleri, neden sonuç ilişkisini belirlemeye çalışmak amacıyla araştırmacının kontrolü altında gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modellerindedir (Karasar, 2002, s.87). Deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre desenlenen bu araştırmada, daha önce oluşmuş bulunan iki sınıftan yansız atama yoluyla bir deney bir de kontrol grubu belirlenmiş ve her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılmıştır.

2.2. Denekler

Bu araştırmaya 2004-2005 öğretim yılının ikinci yarısında Kütahya ili Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu’na devam eden 5-A ve 5-B sınıflarındaki öğrenciler katılmışlardır. Araştırma yapılacak grupların belirlenmesinde yansız atama yöntemi benimsenmiş ve bu amaçla 5-A ve 5-B sınıfları arasında kura çekilmiştir. Çekilen kura sonucunda 5-B sınıfı deney grubu; 5-A sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya ilişkin uygulamanın Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu’nda yapılmasında okul yönetimi ve öğretmenlerin bilimsel araştırmaları desteklemesi ve okulun fiziksel olanaklarının araştırma için uygun olması etkili olmuştur. Araştırmada beşinci sınıfların seçilmesinin nedeni ise; öğrencilerin bilimsel çalışma, inceleme ve araştırma gücü kazanıp bilgi edinmek amacıyla değişik kaynaklara başvurabilme

yeteneği kazanmış ancak, doğal öğrenme meraklarının doyurulmamış olması ve zihinsel gelişimlerine paralel olarak el ve kas koordinasyonlarının gelişmiş olmasıdır.

2.2.1. Denkleştirme

Araştırma kapsamındaki deneklerin denkleştirilmesi amacıyla uygulanan kişisel bilgiler anketine göre, öğrenciler birbirleriyle eşleştirilmeye çalışılmıştır. Kişisel özelliği bakımından dengi bulunmayan öğrenciler ve gerek öntest gerekse sontest ve kalıcılık testine çeşitli nedenlerle katılamayan öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Ankette belirlenen özellikler doğrultusunda 42'şer öğrencinin bulunduğu her iki sınıftan 22'şer olmak üzere toplam 44 öğrenci denkleştirilmiştir. Denkleştirilen deneklerin anket ile belirlenen özelliklere göre durumları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi, gruplardaki denekler cinsiyet, herhangi bir özel dersane ya da öğretmenden özel Fen Bilgisi dersi alıp almama durumlarına göre eşit sayı ve orandadır. Denekler, aylık ortalama gelir düzeyi, anne ve babalarının öğrenim durumlarına göre de büyük benzerlik göstermektedir. Bu durumda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin anket ile belirlenen özellikler bakımından birbirlerine denk olduğu söylenebilir.

Denkleştirme işleminde, yalnızca kişisel bilgiler anketinden elde edilen sonuçlar yeterli görülmemiş; bunun yanı sıra öğrencilerin öntest puanları da dikkate alınmıştır. Başarı testinin öntest olarak uygulanmasıyla, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin öntesten elde ettikleri puan ortalamaları arasında deney grubu lehine, 0.16 puanlık bir fark bulunmuştur. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamalarına t testi uygulanmış ve $t = 0.43$ değeri bulunmuştur. Bu değer 42 serbestlik derecesi ve .05 anlamlılık düzeyindeki 2.021 değerinin altında bulunmaktadır. Bu sonuç her iki grubun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olmadığını göstermektedir. Bir başka deyişle, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deney öncesinde Fen Bilgisi dersi Hareket ve Kuvvet Ünitesi'ne yönelik başarı durumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 3. Gruplardaki Deneklerin Özellikleri

Özellik	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet				
Kız	12	54.6	12	54.6
Erkek	10	45.4	10	45.4
Ortalama Aylık Gelir				
200 milyon ve daha az	1	4.6	-	-
201-400 milyon arası	2	9.0	2	9.0
401-600 milyon arası	3	13.7	3	13.7
601-800 milyon arası	5	22.8	6	27.2
801 milyon-1 milyar arası	2	9.0	3	13.7
1 milyar ve üstü	9	41.0	8	36.3
Annenin Öğrenim Durumu				
Okuma-Yazma bilmiyor	-	-	-	-
Okur-Yazar	1	4.6	-	-
İlkokul mezunu	7	31.9	7	31.9
Ortaokul mezunu	2	9.0	2	9.0
Lise mezunu	4	18.1	10	45.4
Fakülte ya da Yüksekokul mezunu	8	36.3	3	13.7
Babanın Öğrenim Durumu				
Okuma-Yazma bilmiyor	-	-	-	-
Okur-Yazar	-	-	-	-
İlkokul mezunu	5	22.8	2	9.0
Ortaokul mezunu	3	13.7	4	18.1
Lise mezunu	7	31.9	7	31.9
Fakülte ya da Yüksekokul mezunu	7	31.9	9	41.0
Özel Dershaneden ya da Öğretmenden				
Özel Ders Alıp Almama				
Alan	5	22.8	5	22.8
Almayan	17	77.2	17	77.2

2.3. Veriler ve Toplanması

Araştırmanın kuramsal boyutunu oluşturmak üzere yerli ve yabancı kaynaklar taranmış ve konu alanındaki uzmanların görüş ve önerilerine başvurulmuştur. Araştırma probleminin çözümü için öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak üzere kişisel bilgiler anketi (Ek-2); öntest-sontest-kalıcılık testlerinde kullanılmak üzere Hareket ve Kuvvet Ünitesi başarı testi (Ek-5); ayrıca Hareket ve Kuvvet ünitesinin beyin temelli öğrenmeye göre işlenebilmesini sağlayacak ders planları ve öğretim materyalleri (Ek-6) geliştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi, kişisel bilgiler anketi ve ders materyalleri araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

2.3.1. Kişisel Bilgiler Anketi

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak üzere altı sorudan oluşan kişisel bilgiler anketi hazırlanmıştır (Ek-2). Taslak olarak hazırlanan anket meslek grubu içinde tartışılmış, getirilen öneri ve eleştiriler ışığında ankete son şekli verilmiştir.

2.3.2. Başarı Testi

Deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre desenlenen bu araştırmada, öğrencilerin hem denkleştirilmesinde hem de denel işlem sonunda üniteye ilişkin akademik başarılarını ve hatırd tutma düzeylerini ölçmek amacıyla 40 sorudan oluşan “Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi” geliştirilmiştir.

Başarı testini geliştirmek amacıyla ilköğretim okulları fen bilgisi öğretim programı (MEB, 2000) incelenmiş ve programa dayalı olarak “Hareket ve Kuvvet” ünitesinin amaç ve davranışsal amaçları (Ek-3) belirlenmiş, programda yer alan amaçların kaç soru ile yoklanacağını gösteren belirtke tablosu (Ek-4) oluşturulmuştur. Belirlenen davranışların her birini ölçmek amacıyla 40 çoktan seçmeli sorudan oluşan

bir başarı testi hazırlanmıştır. Test önce taslak olarak hazırlanmış; hazırlanan taslakta konu alanı uzmanlarının görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve taslağa uygulanmak üzere son şekli verilmiştir.

Testin güvenilirliğini belirlemek amacıyla, “testi yarılama yöntemi”nden yararlanılmıştır. Bu amaçla, başarı testi örneklem grubuna benzeyen fakat seçilen örneklem dışındaki Dumlupınar İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen sonuçlar testi yarılama yöntemine göre incelenmiştir. Testi yarılama yöntemine göre şu formülden yararlanılmıştır.

$$r_{oe} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \right] \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \right]}}$$

Bu formülün uygulanmasıyla elde edilen sonuç yarı testin güvenilirliğini vermektedir. Testin bütününün güvenilirliğini hesaplamak amacıyla ise Sperman-Brown formülü kullanılmıştır (Tekin, 2000, s.61).

$$r_{xx} = \frac{2r_{oe}}{1 + r_{oe}}$$

r_{oe} = yarı testin güvenilirliği

r_{xx} = testin bütününün güvenilirliği

Gerçekleştirilen bu işlemler sonucunda testin güvenilirlik katsayısı .82 bulunmuştur. Tekin (2000, s.58), güvenilirlik katsayısının, (0,00) ile (+1,00) arasında değiştiğini ve eğitim ve psikolojide, güvenilirliği (+1,00) olan testler geliştirmenin hemen hemen olanaksız olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, bulunan .82 değeri testin güvenilirliği için yeterli görülmüştür.

2.3.3. Beyin Temelli Öğrenme Materyalleri

Beyin temelli öğrenme materyallerinin geliştirilmesi sürecinde önce yerli ve yabancı literatür taranarak, beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Daha sonra, Hareket ve Kuvvet ünitesinin özel ve davranışsal amaçları belirlenmiş; bu amaçların öğrencilere kazandırılması için işlenecek ders planları ve eğitim durumlarında kullanılacak olan beyin temelli öğrenme materyalleri hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları ve öğretim materyalleri alan uzmanlarının görüşüne sunulmuş; alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak uygulanmaya hazır duruma getirilmiştir (Ek-6).

2.3.4. Denel İşlem

Veri toplama araçlarının öğrenciler üzerindeki etkisini, araştırmanın amacına hizmet etme, açık ve anlaşılır olma düzeyini belirlemek amacıyla 18 Nisan 2005 tarihinde Kütahya Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu 6-A sınıfında pilot uygulama yapılmıştır. Bu kapsamda, “Isı ve Sıcaklık” konusu beyin temelli öğrenmeye göre hazırlanan materyallerle işlenmiştir. Pilot uygulamadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak, araştırma kapsamında kullanılması düşünülen materyallere son şekli verilmiştir.

Veri toplama araçları (Ek-2, Ek-5), beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulanması sırasında kullanılacak ders planları ve öğretim materyalleri (Ek-6) hazırlandıktan sonra uygulamanın Kütahya ili Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu’nda yapılabilmesi için Kütahya İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izin alınmıştır (Ek-1). Deney ve kontrol grupları yansız atama yolu ile belirlendikten sonra, öğrencilere araştırmanın niteliği ve kapsamı hakkında bilgi verilerek, bu araştırmada denek olarak seçildikleri söylenmiştir. Daha sonra her iki gruba da Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi öntest olarak uygulanmıştır.

02 Mayıs 2004 ile 23 Mayıs 2004 tarihleri arasında haftada altı saat olmak üzere toplam 18 ders saatini kapsayan bir süre içinde gerçekleştirilen uygulama süresince, denkleştirme işlemi sonucu araştırmanın kapsamı dışında bırakılan öğrenciler de

denkleştirilen öğrencilerle birlikte öğrenim görmüşlerdir. Bu süre içerisinde deney grubunda beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Denel işlem sonunda ünite ile ilgili etkinlikler tamamlandığında her iki gruba Hareket ve Kuvvet ünitesi başarı testi sontest olarak uygulanmıştır. Başarı testinin sontest olarak uygulanmasından üç hafta sonra, hatırd tutma düzeyini ölçmek için başarı testi yeniden uygulanmıştır. Öntest, sontest, hatırlama testi uygulamaları ile öğrencilerin öntest, sontest, hatırlama testi puanları elde edilmiştir (Ek-7, Ek-8, Ek-9).

Beyin temelli öğrenme ile gerçekleştirilen öğretim uygulaması şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

Araştırmacı, öğretme-öğrenme sürecini beyin temelli öğrenme yaklaşımının üç temel aşaması olan ahenkli biçimde daldırma, rahatça almaya hazır olma ve aktif süreçleme basamaklarına uygun olarak düzenlemiştir. *Daldırma* aşamasında, öğrencilerin konuya ilişkin genel bilgi edinmelerine yardımcı olmak amacıyla power-point sunumları, çizgi filmler, belgesel filmler ve çeşitli resimlerden yararlanılmıştır. Birden çok duyuya hitap eden sunumlardan sonra öğrencilerden konunun özelliğine göre bireysel çalışmalara ya da grup çalışmalarına yönelmeleri sağlanmıştır. *Rahatça almaya hazır olma* aşamasında, öğrencilerin işbirlikli çalışmaları ve bir konuda uzmanlaşmalarını sağlamak için heterojen gruplar oluşturulmuş ve öğrencilerin daldırma aşamasında edindikleri bilgileri özümsemeleri sağlanmıştır. Bu aşamada, öğrencilerin konuya ilişkin şemalar oluşturmalarını kolaylaştırmak için araştırmacı tarafından çalışma yaprakları hazırlanmış, öğrencilerden konuya ilişkin öykü ve şiirler yazmaları, karikatürler çizmeleri istenmiştir. Ayrıca, öğrencilere deneyler tasarlayıp uygulamaları için fırsat sunulmuş, küme çalışmalarına ilişkin elde ettikleri sonuçları sınıfla paylaşmaları ve grupların uzmanlık alanına ilişkin sorular sormaları cesaretlendirilmiştir. *Aktif süreçleme* aşamasında ise, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamak, öğrencilerin edinilen bilgileri yapılandırmalarını ve daha önceki aşamalarda öğrendiklerini yeni durumlara uygulamalarını kolaylaştırmak amacıyla benzetimlerden, tartışmalarından, oyunlardan ve dramalardan yararlanılmıştır. Öğrencilere, rahatça almaya hazır olma ve aktif süreçleme aşamalarında klasik müzik dinletilmiştir.

Beyin temelli öğrenme sürecinde, araştırmacı gruplar arasında dolaşarak gerektiğinde grubun bir üyesi gibi davranmış ve öğretme-öğrenme sürecine katılarak öğrencilerin sorularını yanıtlamış, grupların planlı bir şekilde çalışmasını sağlamış ve onlara rehberlik etmiştir. Kontrol grubunda ise, öğrencilerin Fen Bilgisi dersinde ilgili konuları okumaları, anlatmaları, öğretmenin konu ile ilgili açıklamalarını dinlemeleri, deneylerin öğretmen tarafından gösteri biçiminde gerçekleştirilmesine yönelik öğretmen merkezli öğretim anlayışı benimsenmiştir.

Uygulamanın bitiminde, başlangıçta uygulanan başarı testi her iki gruba sontest olarak yeniden uygulanmış ve sontestin uygulanmasından üç hafta sonra öğrencilerin öğrendikleri bilgileri ne derece hatırladıklarını ölçmek amacıyla başarı testi bir kez daha uygulanmıştır.

2.4. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Uygulama sona erdikten sonra, deney grubunda uygulanan beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla, ünite başarı testinin uygulanmasıyla elde edilen verilerin çözümlenmesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan öntest, sontest ve hatırlama testine ilişkin elde edilen veriler puanlanmış, test 40 soruluk olduğu için puanlamada her bir doğru yanıt, 2,5 puan olarak değerlendirilmiştir (Ek-7, Ek-8, Ek-9).

Grupların öntest, sontest ve hatırlama testi sonucunda elde edilen puanların aritmetik ortalamaları ile standart sapmaları hesaplanmış, gruplararası karşılaştırmalarda t testinden yararlanılmıştır. Araştırmada anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel çözümlerin gerçekleştirilmesinde SPSS paket programından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın temel amacı doğrultusunda ele alınan problemin çözümü için araştırma kapsamındaki öğrencilerden toplanan verilerin istatistiksel çözümlenmeleri sonucunda ortaya çıkan bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yoruma yer verilmiştir.

Bulgular ve yorumların sunulmasında “iç uygunluk” ilkesi gereği amaçlarda izlenen sıraya uyulmuştur.

1. “Fen Bilgisi dersinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır,” denencesini sınamak amacıyla, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla öntest niteliğinde başarı testi uygulanmıştır. Deneklerin bu testten aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest niteliğindeki başarı testinden aldıkları puanlar Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	t Değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (P)
Deney Grubu	22	48.18	10.83			
Kontrol Grubu	22	48.06	06.16	0.43	42	> .05

t tablo= 2.021

Tablo 4’te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin öntesten elde ettikleri puan ortalamaları arasında deney grubu lehine, 0.16 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için grupların puan

ortalamarına t testi uygulanmış ve $t= 0.43$ değeri bulunmuştur. Bu değer 42 serbestlik derecesi ve .05 anlamlılık düzeyindeki 2.021 değerinin altında bulunmaktadır. Bu sonuç, her iki grubun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olmadığını göstermektedir. Bir başka deyişle, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deney öncesinde Hareket ve Kuvvet ünitesindeki başarıları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı fark yoktur.

Daha sonra denel işlemin etkililiğini gözlemek amacıyla her iki grupta yer alan deneklerin sontest puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları sontest puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	t Değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (P)
Deney Grubu	22	72.38	9.71	2.65	42	<.05
Kontrol Grubu	22	64.31	10.44			

t tablo= 2.021

Tablo 5'te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları puan ortalamaları arasında deney grubu lehine 8.07 puanlık fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığı t testi ile sınanmış ve $t= 2.65$ değeri bulunmuştur. Bulunan bu değer, 42 serbestlik derecesi ve .05 anlamlılık düzeyinde 2.021 tablo değerinden büyüktür. Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretimin birbirinden farklı etkililiğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin başarılarını artırmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Böylece, Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu ileri süren birinci denence doğrulanmıştır.

Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin başarılarını artırmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koyan araştırmanın bu bulgusu, Çengelci (2005)'nin Sosyal Bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıyı artırdığı ve Wortock (2002)'un hasta modeli ile birlikte beyin temelli öğrenme ilkeleri esas alınarak düzenlenen web tabanlı öğretimin öğrencilerde yüksek başarı sağladığına yönelik araştırma bulgusuyla paralellik göstermektedir.

2. “Fen Bilgisi dersinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında öğrenilenleri hatırlama düzeyi bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır,” denencesini sınamak amacıyla sontest uygulamasından sonra başarı testi tekrar uygulanmış; öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış; ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenilenleri Hatırlama Düzeyine İlişkin Uygulanan Başarı Testinden Aldıkları Puanlarla İlgili Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	t Değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (P)
Deney Grubu	22	71.93	10.32	3.25	42	<.05
Kontrol Grubu	22	57.38	18.24			

t tablo= 2.021

Tablo 6’da görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin hatırlama testinden aldıkları puan ortalamaları arasında deney grubu lehine 14.55 puanlık fark vardır. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığı t testi ile sınanmış ve t= 3.25 değeri bulunmuştur. Bulunan bu değer, 42 serbestlik derecesi .05 anlamlılık düzeyinde 2.021 tablo değerinden büyüktür. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretimin farklı etkililiğe sahip olduğunu göstermektedir. Bir diğer deyişle, Fen Bilgisi dersinde öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olması bakımından, beyin temelli öğrenmenin, geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, araştırmanın ikinci denencesi olan, “Fen Bilgisi dersinde,

beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında hatırlama düzeyi bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır,” denencesi de doğrulanmaktadır.

Fen Bilgisi dersinde, öğrenmenin hatırlama düzeyi bakımından beyin temelli öğrenmenin, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ortaya koyan araştırma bulgusu, Getz (2003’in beyin temelli öğrenmenin İngilizce ve Çengelci (2005)’nin beyin temelli öğrenmenin Sosyal Bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin kalıcılığa etkisini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarda elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma, deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya, 2004-2005 öğretim yılının ikinci yarısında Kütahya ili Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulu’na devam eden 5-A ve 5-B sınıflarındaki öğrenciler katılmışlardır. Her iki grupta da 22’şer öğrenci öntest başarı testinden aldıkları puanlar ve kişisel özellikleri bakımından denkleştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi, anket formu, ders planları ve araç-gereçleri araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. “Hareket ve Kuvvet” ünitesinin üç hafta boyunca deney grubunda beyin temelli öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle işlenmesinin ardından, elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmeleri ile ulaşılan bulgular ışığında, aşağıdaki sonuçlar ortaya konmuş ve ilgililere katkı sağlayacağı düşünülen öneriler geliştirilmiştir.

4.1. Sonuçlar

1. Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bir başka deyişle, beyin temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin Fen bilgisi dersindeki akademik başarılarını artırmaktadır.

2. Fen bilgisi dersinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun öğrenilenleri hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bir başka deyişle, beyin temelli öğrenme yaklaşımı, bilgilerin hatırlanma düzeyini artırmada geleneksel öğretime göre daha etkilidir.

Bu araştırma ile elde edilen sonuçlara dayalı olarak, beyin temelli öğrenmenin, öğrencilerin Fen bilgisi dersine ilişkin akademik başarılarını ve hatırlama düzeyini artırmada etkili olduğu söylenebilir.

4.2. Öneriler

Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında getirilen öneriler şunlardır:

1. İlköğretim Fen bilgisi dersinde; öğrencilerin akademik başarılarını ve hatırlama düzeyini artırmada beyin temelli öğrenme yaklaşımından yararlanma yoluna gidilebilir.

2. Beyin temelli öğrenmenin sınıf içi uygulamasına yönelik olarak bu çalışmada geliştirilen araç-gereçler, Fen bilgisi dersinde uygulanmak üzere öğretmenler tarafından örnek alınabilir.

3. Öğretmenlerin Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımını uygulayabilmeleri için, öğretmenlere beyin temelli öğrenme konusunda hizmet içi eğitim verilebilir.

4. Öğretmenlerle işbirliği içinde ilköğretim altı ve yedinci sınıf Fen bilgisi dersine yönelik beyin temelli öğrenme araç-gereçleri hazırlanarak etkinlik bankası oluşturulabilir.

5. Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı'nda Fen Bilgi Öğretimi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımına yer verilebilir.

6. Beyin temelli öğrenmeye yönelik olarak şu araştırmalar yapılabilir:

- Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi araştırılabilir.

- Öğrencilerin düşünme ve anlama becerilerinin geliştirilmesinde beyin temelli öğrenme yaklaşımının etkisine bakılabilir.
- Öğrencilerin işbirliği yapma becerilerinin geliştirilmesinde ve grup çalışmalarına ilişkin tutum geliştirmelerinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımının etkisi araştırılabilir.
- Beyin temelli öğrenme yaklaşımının diğer derslerde öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, başarıya ve öğrenmedeki kalıcılığa etkisi incelenebilir.
- Beyin temelli öğrenmenin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesindeki etkisine bakılabilir.

EKLER

	<u>Sayfa</u>
1.KÜTAHYA VALİLİĞİ MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNÜN İZİN YAZILARI	68
2. DENKLEŞTİRMEDE KULLANILAN KİŞİSEL BİLGİLER ANKETİ	69
1.“HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİNİN ÖZEL VE DAVRANIŞSAL AMAÇLARI İLE İÇERİĞİ	70
4. “HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU	77
5. “HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	78
6. “HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİ DERS PLANLARI VE UYGULANMIŞ BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME MATERYALLERİ ÖRNEKLERİ	88
7. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTİNDEN ALDIKLARI ÖNTEST PUANLARI	126
8. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTİNDEN ALDIKLARI SONTEST PUANLARI	127
9. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ ÖĞRENİLENLERİ HATIRLAMA DÜZEYİNE İLİŞKİN UYGULANAN BAŞARI TESTİNDEN ALDIKLARI PUANLAR	128

EK 1

KÜTAHYA VALİLİĞİ MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNÜN İZİN YAZILARI



T.C.
KÜTAHYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.43.00.05.1.510- 7536
KONU : Uygulama İzin

17 MAYIS 2005


VALİLİK MAKAMINA
KÜTAHYA

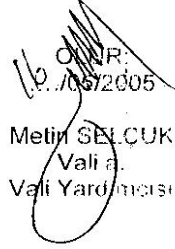
İLGİ : Anadolu Üniversitesinin 12.04.2005 Tarihli ve 416/3154 Sayılı yazısı.

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Muhammet ÖZDEN'in 5.sınıf Fen Bilgisi Dersinde beyin temeli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve halıda tutma düzeylerine etkisi Başlıklı bir araştırma için ilimiz Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulunda 2004-2005 öğretim yılı bahar döneminde 5.sınıflarda uygulama çalışması yapmak istemektedir.

Uygulama çalışmasının Abdurrahman Paşa İlköğretim Okulunda yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görülmesi halinde Olurlarınıza arz ederim.


Ramazan ÇEKİÇ
İl Millî Eğitim Müdürü


Metin SELÇUK
Vali Yardımcısı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Valilik Binası KÜTAHYA
İnternet : <http://kuthya.meb.gov.tr>
E-Posta : kuthyame@meb.gov.tr
Tel : 0274 223 62 41 - Fax : 0274 223 62 54

DANISMA
444 0 632
H A T T I

EĞİTİM
%100
DESTEK

EK 2
DENKLEŞTİRMEDE KULLANILAN KİŞİSEL BİLGİLER ANKETİ

Sevgili öğrenci,

Elinizdeki bu anket bir araştırmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Soruları yanıtlarken önce soruları dikkatle okuyunuz. Sonra sorunun karşısında ya da altında bulunan seçeneklerden durumunuza en uygun düŐenin önündeki parantez içine (X) iŐareti koyunuz. Yanıtsız soru bırakmamaya özen gösteriniz.

1. Adınız ve Soyadınız :
2. Sınıfınız :
3. Cinsiyetiniz : () a. Kız () b. Erkek
4. Ortalama aylık geliriniz :
- () a. 200 milyon ve daha az
- () b. 201-400 milyon arası
- () c. 401-600 milyon arası
- () d. 601-800 milyon arası
- () e. 801 milyon-1 milyar arası
- () f. 1 milyar ve yukarısı
5. Anne ve babanızın öğrenim durumu :
- | | <u>Anne</u> | <u>Baba</u> |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| a. Okuma-yazma bilmiyor | () | () |
| b. Okur-yazar | () | () |
| c. İlkokul mezunu | () | () |
| d. Ortaokul mezunu | () | () |
| e. Lise mezunu | () | () |
| f. Fakülte ya da yüksekokul mezunu | () | () |
6. Şu anda okul dışında herhangi bir özel dershaneden ya da özel öğretmenden Fen Bilgisi dersi alıyor musunuz?
- () a. Evet () b. Hayır

EK 3

“HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİNİN ÖZEL ve DAVRANIŞSAL AMAÇLARI ile İÇERİĞİ

Özel ve Davranışsal Amaçlar

Özel Amaç: “Hareket ve Kuvvet” ünitesinde geçen kavramların anlam bilgisi

Davranışsal Amaçlar:

1. Kuvvetin tanımını yazma/söyleme
2. Hareketin tanımını yazma/söyleme
3. Konumun tanımı yazma/söyleme
4. Hızın tanımını yazma/söyleme
5. Yer çekimi kuvvetinin tanımını yazma/söyleme
6. Ağırlığın tanımını yazma/söyleme

Özel Amaç: Bir cismin hareketini başka cisimlerle karşılaştırabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Hareketli ve hareketsiz cisimlere örnekler verme.
2. Hızlı ve yavaş hareket eden cisimlere günlük yaşamdan örnekler verme.

Özel Amaç: Cisimlerin farklı şekillerde hareket edebileceğini günlük yaşamdan ve doğadan örneklerle açıklayabilme.

Davranışsal Amaçlar:

1. Cisimlerin hareketlerinin hızına göre ve yörüngelerine göre olmak üzere ikiye ayrıldığını yazma/söyleme.
2. Hıza göre hareket çeşitlerinin “sabit hızlı hareket” ve “hızlanan ve yavaşlayan hareket” olmak üzere ikiye ayrıldığını yazma/söyleme.
3. Yörüngelerine göre hareket çeşitlerinin “yörüngesi doğru şekilde olan” ve “yörüngesi eğrisel olan” hareket olmak üzere ikiye ayrıldığını yazma/söyleme.
4. Hareket çeşitlerine örnekler verme.
5. Verilen bir dizi seçenekten istenilen hareket çeşidini seçip işaretleme

Özel Amaç: Bir cismin konumunu başka bir cisme ya da belirli bir noktaya göre belirleyebilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Hareketli cismin hareketine başladığı noktaya ilk konum dendiğini yazma/söyleme
2. Hareketli cismin hareketi sonucu ulaştığı yere son konum dendiğini yazma/söyleme
3. “Alınan yol=Hareketli cismin son konumu-Hareketli cismin ilk konumu” bağıntısını örneklerle açıklama
4. “Alınan yol=Hareketli cismin son konumu-Hareketli cismin ilk konumu” bağıntısını kavrama

Özel Amaç: Bir cismin konumunun nasıl belirlendiğini gösterebilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Cisimlerin hareketi ile konumları arasındaki ilişkiyi açıklama
2. Yer değiştirmenin hareket eden bir cismin dışında bulunan bir noktaya göre belirlendiğini açıklama
3. Yer değiştirmeye günlük yaşamdan örnekler verme
4. Bir cismin sabit kabul edilen bir noktaya göre konumunun belirlendiğini yazma/söyleme

Özel Amaç: Bir cismin hareketini incelemek için konum ve zaman ölçümü yapabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Bir cismin konum değişikliğinin bir zaman diliminde gerçekleştiğini yazma/söyleme
2. Hareket eden bir cismin ilk konumu ile son konumu arasındaki uzaklık değiştikçe geçen zamanın da değiştiğini yazma/söyleme
3. Hareketli cisimlerin konum değişikliklerinin zamanla ilgili olduğunu kavrama

Özel Amaç: Cisimlerin farklı hızlarda hareket ettiğini örneklerle açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Bazı cisimlerin konum değişikliklerinin kısa sürede çok büyük olduğunu fark etme
2. Kısa sürede çok büyük konum değişikliği yapan cisimlere örnekler verme
3. Verilen iki cisimden aynı yolu hangisinin daha hızlı alacağını tahmin etme
4. Hızlı ve yavaş hareket eden cisimlere günlük yaşamdan ve doğadan örnekler verme

Özel Amaç: Bir cismin hızını ölçebilme ve hareketinin yönünü belirleyebilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Bir cismin hızını ölçmek için deney tasarlama
2. Doğru üzerinde hareket eden bir cismin aldığı yolun birim zamana bölünmesiyle cismin hızının bulunduğunu yazma/söyleme
3. Hız biriminin SI birim sisteminde metre (m)/saniye (s) olduğunu yazma/söyleme

Özel Amaç: Ölçtüğü konum ve zaman değerlerinden giderek cismin hızını hesaplayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Bir hareketlinin hızını bulmak için, aldığı yolun bu yolu almak için geçen zamana bölündüğünü yazma/söyleme
2. “Hız=yol/zaman” formülünü elde ettiği ölçüm sonuçlarında kullanma

Özel Amaç: Konum, yol, hız ve zaman ile ilgili problemler çözebilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Verilenlerden hareketle “Alınan yol=Hareketli cismin son konumu-Hareketli cismin ilk konumu” formülünü kullanma.
2. Verilenlerden hareketle “Geçen zaman=Hareketin bittiği zaman-Hareketin başladığı zaman” formülünü kullanma.
3. Verilenlerden hareketle “Hız=yol/zaman” formülünü kullanma.

Özel Amaç: Hareketsiz bir cismi harekete geçirmek ya da hareket eden bir cismi durdurmak için gereken kuvvetleri belirleyebilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklama
2. Kuvvet ile hareket arasında ilişkiyi gösteren bir deney yapma
3. Duran bir cismi hareket ettirmek için cisme hareket ettirilmek istenilen yönde yeterli kuvvet uygulanması gerektiğini yazma/söyleme
4. Hareket halindeki cismin hızını arttırmak için cismin hareketi yönünde uygulanan kuvvetin artırılması gerektiğini yazma/söyleme
5. Hareketli cismi durdurmak için cismin hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulanması gerektiğini yazma/söyleme

Özel Amaç: Bir kuvvetin etki ettiği cisim üzerinde yaptığı etkileri açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Kuvvetin, duran bir cismi hareket ettirdiğini yazma/söyleme
2. Kuvvetin, hareket halindeki bir cismi durdurduğunu yazma/söyleme
3. Kuvvetin hareket halindeki bir cismin hızını değiştirdiğini yazma/söyleme
4. Kuvvetin cisimler üzerinde şekil değişikliği meydana getirdiğini yazma/söyleme
5. Kuvvetin döndürme etkisi olduğunu yazma/söyleme

Özel Amaç: Çevresinden örnekler göstererek iki cismin birbirine nasıl kuvvet uyguladıklarını açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Cisimlerin birbirlerine itme kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
2. Cisimlerin birbirlerine çekme kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
3. Cisimlerin birbirlerine uyguladığı kuvvetlere günlük yaşamdan örnekler verme
4. Cisimlerin birbirlerine uyguladığı kuvveti gösteren bir deney tasarlama

Özel Amaç: Elektrostatik kuvveti deneyle gösterebilme ve açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Cisimlerin sürtünmeden dolayı elektrikleendiğini yazma/söyleme

2. Elektrikle yüklenen cisimlerin diğer cisimleri kendine doğru çektiğini yazma/söyleme
3. Elektriklenmiş iki cismin birbirini ittiğini ya da çektiğini yazma/söyleme
4. Elektrikle yüklü maddelerin birbirlerine yakinken büyük, uzakken daha küçük bir çekim kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
5. Elektrostatik kuvveti açıklayan bir deney tasarlama
6. Elektrostatik kuvvete doğadan örnekler verme

Özel Amaç: Manyetik kuvveti deneyle gösterebilme ve açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Demir, nikel, kobalt gibi cisimleri çeken maddelere mıknatıs dendiğini yazma/söyleme.
2. Mıknatıs tarafından çekilen maddelere manyetik maddeler dendiğini yazma/söyleme.
3. Mıknatısın, manyetik maddeler üzerinde gösterdiği çekim kuvvetine, mıknatısın çekim kuvveti dendiğini yazma/söyleme.
4. Manyetik kuvveti açıklayan bir deney tasarlama.

Özel Amaç: Yerin, etrafındaki her cisimi merkezine doğru çektiğini fark edebilme ve güneş sisteminde yer çekiminin rolünü açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Kütlesi büyük olan cisimlerin kütlesi küçük olan cisimlere çekim kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
2. Cisimler arasındaki uzaklığın çekim kuvvetinin zayıf ya da güçlü olmasını belirlediğini yazma/söyleme
3. Güneş sistemindeki gezegenlerin ve uyduların düzenli hareketinin çekim kuvvetinin sonucu olduğunu yazma/söyleme
4. Yerin cisimlere uyguladığı çekim kuvvetine örnekler verme

Özel Amaç: Bir cismin ağırlığını ölçebilme ve açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Ağırlığın bir kuvvet olduğunu yazma/söyleme

2. Kuvvetin dinamometre ile ölçüldüğünü yazma/söyleme
3. Kuvvet biriminin Newton (N) olduğunu yazma/söyleme
4. Cisimlerin ağır ya da hafif olmalarının, uygulanan yer çekimi kuvvetine bağlı olduğunu yazma/söyleme
5. Cisimlerin ağırlığının, ekvator dan kutuplara gidildikçe arttığını yazma/söyleme
6. Deniz seviyesinden yüksekere çıktıkça cisimlerin ağırlığının azaldığını yazma/söyleme
7. Ayın çekim kuvvetinin dünyanın çekim kuvvetinin $1/6$ 'sı olduğunu yazma/söyleme
8. Bir cismin ağırlığını Güneş Sistemindeki gezegenlerde karşılaştırma

Özel Amaç: Ağırlıksız ortamlara örnekler verebilme

Davranışsal Amaçlar:

1. Uzayın bazı bölgelerinde yer çekimi olmadığını yazma/söyleme
2. Uzay mekiklerinde ve roketlerinde ağırlıksız ortamlar yaratıldığını yazma/söyleme
3. Ağırlıksız ortamlarda karşılaşılabilecek güçlüklerle örnekler verme

“Hareket ve Kuvvet” Ünitesinin İçeriği

A. HER CİSİM HAREKETLİDİR

1. Çevremizdeki Farklı Hareket Türleri
2. Konumunu Ölç Gittiğin Yolu Bul
3. Konum Zamanla Nasıl Değişir?
4. Yolu Zamana Böl Hızı Bul

B. KUVVET İTME-ÇEKMEDİR

1. Kuvvetin Etkileri Çeşitlidir
2. Evrende Hem İtme Hem de Çekme Birlikte Bulunur
3. Yerin Çekim Kuvveti Ağırlığımızı Belirler

EK 4

“HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

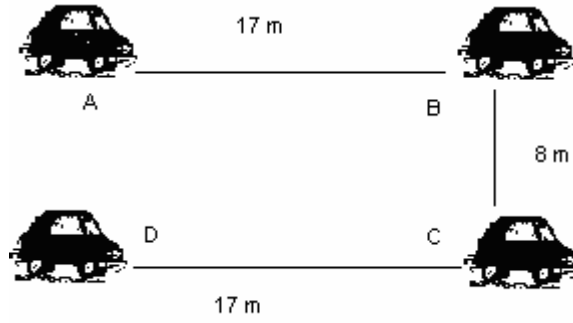
Konular	Amaçlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Toplam
Her Cisim Hareketlidir		4	6	5	15
Kuvvet İtme-Çekmedir		6	17	2	25
Toplam		10	23	7	40

EK 5**“HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ****AÇIKLAMA**

Bu test sizin “Hareket ve Kuvvet” ünitesindeki bazı bilgi ve becerileri ne ölçüde öğrendiğinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Testte 40 soru vardır. Soruları ve seçenekleri dikkatle okuduktan sonra doğru olabileceğini düşündüğünüz seçeneği yanıt kağıdı üzerine çarpı (X) koyarak işaretleyiniz. Süreniz 45 dakikadır. Başarılar dilerim.

1. Herhangi bir hareketlinin **sabit bir noktaya göre** bulunduğu yeri aşağıdaki kavramlardan hangisi açıklamaktadır?
A. Yörünge
B. Hareket
C. Konum
D. Hız
2. Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?
A. Bir cismin konumu etrafındaki hareketli cisimlere göre belirlenir
B. Hareketli cismin hareketine başladığı noktaya ilk konum denir
C. Yer değiştirme hareket eden bir cismin dışında bulunan bir noktaya göre belirlenir
D. Hareketli cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki fark hareketlinin yer değiştirme miktarını verir
3. Aşağıdaki birim gruplarından hangisi konumun zamanla değişim süresini ölçmek için kullanılmaktadır?
A. Saat (sa), Newton (N), saniye (sn)
B. Saat (sa), dakika (dk), saniye (sn)
C. Kilogram (kg), saat (sa), saniye (sn)
D. Saat (sa), dakika (dk), kilogram (kg)

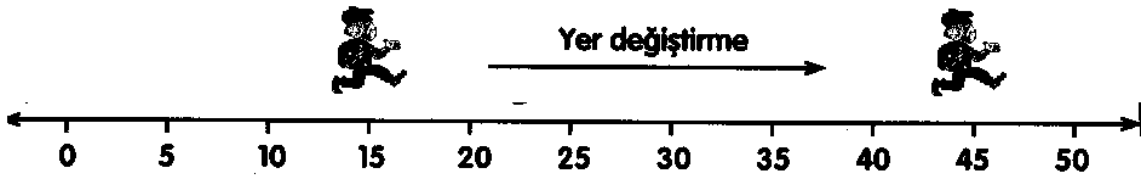
4.



Yukarıdaki şekilde gösterilen otomobil, A noktasından D noktasına kadar ABCD yolunu takip ederek gelmiştir. Buna göre otomobilin yer değiştirme miktarı kaç metredir?

- A. 42 m
B. 25 m
C. 17 m
D. 8 m

5.



Yukarıda gördüğünüz çocuğun aldığı yol kaç metredir?

- A. 60 m
B. 50 m
C. 30 m
D. 45 m

6. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi hareketli cisimlere **örnek olamaz**?

- A. Gökyüzünde uçan bir kuş
B. Hareket eden trende oturan bir çocuk
C. Denizde ilerleyen bir yolcu vapuru
D. Arkadaşlarına doğru koşan bir çocuk

7. Bir otomobil Kütahya'dan Antalya'ya 5 saatte gidiyor. Kütahya Antalya arası 420 km olduğuna göre bu otomobilin hızı saatte kaç km'dir? (Kütahya-Antalya arasındaki uzaklığın bir doğru olduğu varsayılacaktır.)

- A. 84 km/sa
B. 76 km/sa
C. 94 km/sa
D. 42 km/sa

8. Ankara'dan saat 14.00'te otobüse binen Özge saat 18.00'de Eskişehir'e varmıştır. Ankara-Eskişehir arası 260 km olduğuna göre, Özge'nin bindiği otobüsün saatteki hızı kaç km/sa'dir? (Eskişehir-Ankara arasındaki uzaklığın bir doğru olduğu varsayılacaktır.)

- A. 85 km/sa
B. 65 km/sa
C. 90 km/sa
D. 28 km/sa

9. I. Saatin akrebinin hareketi

II. Şelaleden akan su

III. Kırmızı ışığı gören sürücünün hızını azaltması

IV. Duraktan hareket eden otobüsün hareketi

Yukarıdaki hareket türlerinden hangisi ya da hangileri yörüngelerine göre hareket çeşidine **örnek olabilir?**

- A. I ve II
B. III ve IV
C. Yalnız IV
D. I, II ve III

10. Aşağıdakilerden hangisi kuvvetin cisimler üzerinde yaptığı etkilerden **değildir?**

- A. Kuvvet cisimler üzerinde şekil değişikliği meydana getirir
B. Kuvvetin dinlendirici etkisi vardır
C. Kuvvet hareket halindeki bir cismin hızını değiştirir
D. Kuvvetin yavaşlatıcı etkisi vardır

11. Aşağıdakilerden hangisi kuvvetin döndürme etkisine **örnek olamaz**?

- A. Bisiklet kullanan bir kişinin pedala uyguladığı kuvvet.
- B. Vidayı sıkmak için tornavidaya uygulanan kuvvet.
- C. Yayın şeklini değiştirmek uygulanan kuvvet
- D. Otomobilin direksiyonunu hareket ettirmek için uygulanan kuvvet

12. I. Yukarıya doğru atılan bir cismin hızı yavaş yavaş azalır, sonra durur ve aşağıya doğru hızlanarak düşmeye başlar.

II. Uçaktan atlayan bir paraşütçü yere doğru iner.

III. Elimizdeki bir cismi serbest bıraktığımızda, cisim aşağıya doğru düşer.

Yukarıda verilenlere göre bu durum aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanabilir?

- A. Doğrusal olmayan hareket
- B. Sabit hızlı hareket
- C. Ağırlık
- D. Yer çekimi kuvveti

13. Gezegenlerdeki çekim kuvveti, gezegenlerin kütesine bağlıdır. Kütesi büyük gezegenlerin çekim kuvveti de büyüktür.

Buna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi **doğrudur**?

- A. Dünya- Güneş- Ay
- B. Güneş- Ay- Dünya
- C. Dünya- Ay- Güneş
- D. Güneş- Dünya- Ay

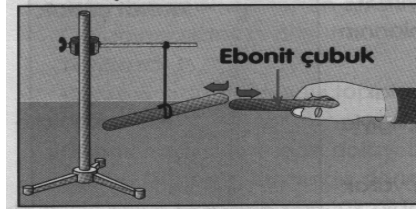
14. Yerin çekim kuvveti, cismin hangi özelliğine göre değişiklik gösterir?

- A. Cismin yerden yüksekliğine
- B. Cismin kütesine
- C. Cismin saydamlığına
- D. Cismin rengine

15. Plastik bir cismi yünlü bir kumaşa sürtünce cisimleri kendisine çekme özelliği aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanır?

- A. Elektriksel kuvvet
- B. Manyetik kuvvet
- C. Elektriklenme
- D. Çekim kuvveti

16.



Yukarıdaki düzenekte ebonit çubuklar birbirlerini itmektedirler. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A. Ebonit çubuklardan biri daha az elektrikle yüklüdür
- B. Ebonit çubuklar aynı yükte yüklüdür
- C. Ebonit çubuklar birbirlerine yakındırlar
- D. Ebonit çubukların belli bir şekli yoktur

17. Mıknatıs aşağıdaki maddelerden hangisini **çekmez**?

- A. Metal para
- B. Toplu iğne
- C. Demir tozu
- D. Metal düğme

18. Cisimlere etki eden yer çekimi kuvveti aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanır?

- A. Kuvvet
- B. Hız
- C. Hareket
- D. Ağırlık

19. Aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A. Ağırlık, ekvatorдан kutuplara gidildikçe azalır
- B. Deniz seviyesinden yükseldikçe ağırlık artar
- C. Ağırlık enleme ve yüksekliğe göre değişir
- D. Ay'ın çekim kuvveti Dünya'nın çekim kuvvetinden beş kat büyüktür

20. Dünya'da 90000 g gelen bir kişi Ay'da kaç kg gelir?

- A. 20 kg
- B. 16 kg
- C. 15 kg
- D. 25 kg

21. Kuvveti ölçen araç aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Termometre
B. Dinamometre
C. Sismograf
D. Barometre

22. Aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A. Kuvveti ölçerken esnek cisimlerin özelliğinden yararlanılır
B. Hareket çeşitleri, sabit hızlı hareket ve hızlanan ve yavaşlayan hareketler olmak üzere ikiye ayrılır
C. Hareketli cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki farka konum denir
D. Kuvvet cisimlerin sadece şeklini değiştirir

23. I. Jüpiter 2,54

II. Neptün 1,19

III. Uranüs 0,91

IV. Satürn 1,08

Yukarıda, gezegenlerin çekim kuvvetinin Dünya'nın kaç katı olduğu verilmiştir. Buna göre, Dünya'daki ağırlığı 100 kg olan bir cismin, yukarıdaki gezegenlerdeki ağırlığı büyükten küçüğe doğru hangi seçenekte doğru olarak sıralanmıştır?

- A. Neptün-Jüpiter-Uranüs-Satürn
B. Satürn-Jüpiter-Uranüs-Neptün
C. Uranüs-Satürn-Neptün-Jüpiter
D. Jüpiter-Neptün-Satürn-Uranüs

24. Bulutlar rüzgarın etkisiyle bir yerden başka bir yere sürüklenirken havayla sürtünür.

Bu sürtünme sırasında bulutlar arasında şiddetli bir ışık görülür. Rüzgarla sürüklenen bulutlar sürtünme sırasında yere yeterince yaklaşırlarsa bulutlardan yere ya da yerden bulutlara doğru şiddetli bir ışık çıktığı görülür.

Yukarıda verilen durum aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanır?

- A. Sürtünme Kuvveti
B. Elektriksel Kuvvet
C. Manyetik Kuvvet
D. Çekim Kuvveti

25. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. Kütle ile cisimlere uygulanan yer çekimi kuvveti doğru orantılıdır
- B. Cisimleri harekete geçirmek için uygulanan kuvvet, cisimlerin ağırlıkları ile doğru orantılıdır
- C. Kuvveti ölçerken esnek cisimlerin özelliğinden yararlanır
- D. Kütleli büyük olan cisimlerin uyguladığı çekim kuvveti küçüktür

26. Aşağıdakilerden hangisi kuvvet birimidir?

- A. Gram (g)
- B. Kilogram (kg)
- C. Newton (N)
- D. Metre (m)

27. Aşağıdaki ikililerden hangisi kütle birimidir?

- A. Newton ve metre
- B. Kilogram ve gram
- C. Kilogram ve Newton
- D. Kilogram ve metre

28. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. Mıknatıs insanlar tarafından da yapılabilir
- B. Mıknatısın kutupları pusula yardımıyla belirlenir
- C. Doğadaki manyetik maddeler doğal mıknatıslardır
- D. Mıknatısın aynı kutupları birbirini çeker

29. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. Kuvvet, cisimlerin şeklini değiştirebilir
- B. Cansız maddeler dışarıdan bir etki olmadan hareket edemezler
- C. Hareketli cisimler buldukları konumu aynı zamanda değiştirirler
- D. Canlılar dışarıdan bir etki olmadan hareket ederler

30. Aşağıdakilerden hangisi dairesel yörünge hareketine örnek olabilir?

- A. Nehirde akan su
- B. Şelaleden akan su
- C. Lunaparkta balerin hareketi
- D. Düz yolda ilerleyen otomobilin hareketi

31. Kütlesi küçük olan cismin kütlesi büyük olan cisme uyguladığı çekim kuvveti hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A. Çekim kuvveti $\frac{1}{2}$ kattır
- B. Çekim kuvveti yoktur
- C. Çekim kuvveti büyüktür
- D. Çekim kuvveti dengededir

32. I. Metre (m)/ saniye (s)

II. Kilometre (km)/ saat (sa)

III. Kilometre (km)/ Newton (N)

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri hız birimi olarak kullanılır?

- A. Yalnız I
- B. II ve III
- C. I ve II
- D. Yalnız III

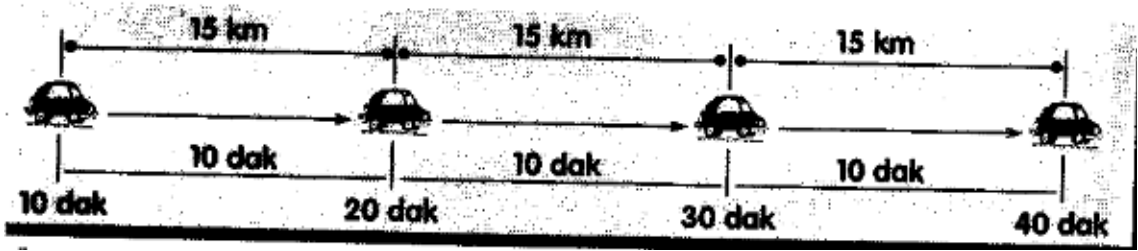
33. Hareketli bir cismin hareketi yönünde bir kuvvet uygulanırsa aşağıdakilerden hangisi **doğru olur**?

- A. Hareket eden cismin hızında bir değişiklik olmaz
- B. Hareket eden cismin hızı azalır
- C. Hareket eden cisim durur
- D. Hareket eden cismin hızı artar

34. Mersin Antalya arası 480 km'dir. Saatteki hızı 80 km olan bir otomobil bu yolu kaç saatte alır? (Mersin-Antalya arasındaki uzaklığın bir doğru olduğu varsayılacaktır.)

- A. 7 sa
- B. 8 sa
- C. 6 sa
- D. 4 sa

35.



Yukarıda grafiği verilen hareket türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Sabit hızlı hareket
 B. Doğrusal hareket
 C. Yörüngesine göre hareket
 D. Eğrisel hızlanan hareket

36. Bir cismin ağırlığı ekvatorдан kutuplara gidildikçe niçin artar?

- A. Kutuplar soğuk olduğu için
 B. Kutuplar deniz seviyesinden yüksek olduğu için
 C. Kutupların yüzeyi geniş olduğu için
 D. Kutuplar yerin merkezine daha yakın olduğu için

37. Yaylı el kantarı ile tartılan kitap ve çantadan, çantanın kitaba göre daha büyük bir değere denk geldiği görülmüştür.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A. Kitap ve çantaya uygulanan kuvvetin doğrultusu farklıdır
 B. Kitap, çantaya göre daha ağırdır
 C. Kütleli büyük olan cisimlere uygulanan yer çekimi kuvveti de büyüktür
 D. Kitap ve çantaya uygulanan kuvvetin başlama noktası eşit değildir

38. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi ağırlıksız ortamların yaratılmasının **nedeni değildir**?

- A. Bu ortamların insanları nasıl etkilediğinin araştırılması
 B. Ağırlıksız ortamlarda karşılaşılabilecek güçlüklerin belirlenmeye çalışılması
 C. Gelişmiş ülkelerin uzayı kontrol altına almak istemesi
 D. Uzaya gidecek astronotların çalışmalarını kolaylaştıracak deneyler yapılması

39. I. Cisimlerin esnekliği
II. Cisimler üzerindeki elektrik yükü miktarı
III. Cisimler arasındaki uzaklık

Cisimler üzerindeki itme ya da çekme kuvveti, yukarıdakilerden hangilerine göre değişiklik gösterir?

- A. Yalnız III
B. Yalnız II
C. I ve III
D. I ve II

40. Bir hareketlinin birim zamanda aldığı yolu aşağıdaki kavramlardan hangisi açıklamaktadır?

- A. Hız
B. Hareket
C. Yer değiştirme miktarı
D. Kuvvet

EK 6

“HAREKET ve KUVVET” ÜNİTESİ DERS PLANLARI VE UYGULANMIŞ BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME MATERYALLERİ ÖRNEKLERİ

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 02/05/05
Süre	: 80 dakika
Konu	: Her Cisim Hareketlidir, Çevremizdeki Farklı Hareket Türleri
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Soru-Yanıt
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, Öğretmen Tarafından Hazırlanan Beyin Temelli Öğrenme Materyalleri

I. Amaçlar:

1. “Her Cisim Hareketlidir” konusunda geçen kavramların anlam bilgisi

Davranışsal Amaçlar:

- a. Herhangi bir cismin sabit bir noktaya göre yer değiştirmesine hareket dendiğini yazma/söyleme.
- b. Hareketli cismin hareketi sırasında izlediği farklı noktaların birleşimine hareketli cismin yörüngesi dendiğini yazma/söyleme.

2. Bir cismin hareketini başka cisimlerle karşılaştırabilme.

Davranışsal Amaçlar:

- a. Hareketli ve hareketsiz cisimlere örnekler verme.
- b. Hızlı ve yavaş hareket eden cisimlere günlük yaşamdan örnekler verme.

3. Cisimlerin farklı şekillerde hareket edebileceğini günlük yaşamdan ve doğadan örneklerle açıklayabilme.

Davranışsal Amaçlar:

- Cisimlerin hareketlerinin hızına göre ve yörüngelerine göre olmak üzere ikiye ayrıldığını yazma/söyleme.
- Hıza göre hareket çeşitlerinin “sabit hızlı hareket” ve “hızlanan ve yavaşlayan hareket” olmak üzere ikiye ayrıldığını yazma/söyleme.
- Yörüngelerine göre hareket çeşitlerinin “yörüngesi doğru şeklinde olan” ve “yörüngesi eğrisel olan” hareket olmak üzere ikiye ayrıldığını yazma/söyleme.
- Hareket çeşitlerine örnekler verme.
- Verilen bir dizi seçenekten istenilen hareket çeşidini seçip işaretleme.

II. Giriş

- Dikkati Çekme** : Öğretmenin “Çocuklar, bir gün içinde neler yaptığınızı düşünün. Yaşamımızı hareket ettirmeden sürdürebilir miydiniz? Ya diğer canlılar? Onlar da yaşamlarını hareket ettirmeden sürdürebilir mi?” sorularını sınıfa yöneltmesi.
- Güdüleme** : Öğretmenin “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz çevremizdeki canlı ve cansızların yaptığı hareket çeşitlerini öğrenerek bunları sınıflayabileceksiniz ,” demesi.
- Gözden Geçirme** : Öğretmenin “Bugün ‘Her Cisim Hareketlidir ve Çevremizdeki Farklı Hareket Türleri’ konusunu işleyeceğiz ,” demesi.
- Derse Geçiş** : Öğretmenin, “Çocuklar gözlerinizi kapayın ve parkta olduğunuzu hayal edin. Çevrenizde ne tür hareketler görüyorsunuz?” diye sorması.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğretmenin “Her Cisim Hareketlidir” konusunu içeren bir power point sunusunu öğrencilere izlettirmesi.
- Öğrencilerden kendi araçlarında olduklarını ve şehir içinde bir saat gezinti yapacaklarını düşünmelerinin istenmesi. Bu yolculuk esnasında, araçlarının ne tür hareketler sergileyeceklerini düşünerek kısa bir öykü yazmalarının istenmesi.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Sınıftaki öğrencilerin dörderli gruplara ayrılması.
- Öğrencilerin öykülerini birbirleriyle değiştirmeleri ve arkadaşının öyküsündeki hareket çeşitlerini numaralandırarak kağıdın alt kısmına hareket çeşidinin adını nedenleriyle birlikte yazmalarının istenmesi.
- Gruplar çalışırken klasik müzik dinletilmesi.
- Her gruptan bir kişinin öyküsünün okunması ve meydana gelen hareket çeşitlerini sınıfa açıklanması, açıklanan bilgilerin sınıfla birlikte doğruluğunun tartışılması.

3. Aktif Süreçleme

- Öyküler okunduktan sonra öğretmenin “Herkes öğrendiklerini gözden geçirsin, kendi analogilerini üretsın ,” biçiminde bir konuşma yapması.
- Öğretmenin sınıfa hızlanan ve yavaşlayan hareketlerle ilgili bir deney yapacaklarını söyleyerek, öğrencilerden konuya uygun bir deney tasarımlarını istemesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Bugün her cismin hareketli olduğunu ve çevremizde meydana gelen farklı hareket türlerini öğrendik ,” demesi.

V. Değerlendirme: Öğretmenin “Evinize giderken içinde bulunduğunuz aracın veya kendinizin sergilediği hareket çeşitlerini gözlemleyerek konuya ilişkin bir yazı yazmanızı istiyorum ,” demesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarını istemesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 04/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Konumunu Ölç Gittiğin Yolu Bul
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Soru-Yanıt, İşbirliğine Dayalı Öğrenme, Drama
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, Çalışma yaprakları

I. Amaçlar:

1. Bir cismin konumunu başka bir cisme ya da belirli bir noktaya göre belirleyebilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Hareketli cismin hareketine başladığı noktaya ilk konum dendiğini yazma/söyleme
- b. Hareketli cismin hareketi sonucu ulaştığı yere son konum dendiğini yazma/söyleme
- c. “Alınan yol=Hareketli cismin son konumu-Hareketli cismin ilk konumu” bağıntısını örneklerle açıklama
- d. “Alınan yol=Hareketli cismin son konumu-Hareketli cismin ilk konumu” bağıntısını kavrama

2. Bir cismin konumunun nasıl belirlendiğini gösterebilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Cisimlerin hareketi ile konumları arasındaki ilişkiyi açıklama
- b. Yer değiştirmenin hareket eden bir cismin dışında bulunan bir noktaya göre belirlendiğini açıklama
- c. Yer değiştirmeye günlük yaşamdan örnekler verme

- d. Bir cismin sabit kabul edilen bir noktaya göre konumunun belirlendiğini yazma/söyleme

II. Giriş:

1. Dikkat Çekme : Öğretmenin, sınıfın en arka sırasında oturan öğrenciyi masasına çağırması ve sınıfa “Arkadaşınızın ilk konumu ile son konumu arasında ne gibi fark var?” demesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi dinlerseniz ve derse aktif olarak katılırsanız, cisimlerin konumlarını ölçerek aldığı yolu hesaplayabileceksiniz ,” demesi.
3. Gözden Geçirme : Öğretmenin, “Bugün ‘Konumunu Ölç, Gittiğin Yolu Bul’ konusunu işleyeceğiz,” demesi.
4. Derse Geçiş : Öğretmenin sınıfa “Biraz önce sırasından masama gelen arkadaşınız, buraya gelmek için hangi yolu takip etmiştir?” sorusunu yöneltmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğretmenin hareketli cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki farkın anlatıldığı bir power point sunumunu gerçekleştirmesi.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Sınıftaki öğrencilerin “resim-karikatür çizme” ve “drama” yeteneklerine göre iki gruba ayrılması. Resim- karikatür grubundan bir cismin ilk ve son konumunu ifade eden en az beş çeşit resim çizmelerinin istenmesi. Bu resimler üzerinde ilk konum, son konum, gibi kavramların yer alması gerektiğinin belirtilmesi. Drama grubuna ise sınıf içinde zemine tebeşirle doğru parçaları çizmelerinin istenmesi

ve öğrencilerden bu doğru parçaları üzerinde “ilk konum ve son konum” a vurgu yapılarak yürümlerinin istenmesi. Bu doğru parçalarını ölçülmesi.

- Gruplar çalışırken klasik müzik dinletilmesi
- Grupların çalışmaları bittikten sonra, ilk konum ve son konuma verdikleri değerlere bağlı olarak matematiksel işlem yapmaları.

3. Aktif Süreçleme

- Öğretmenin öğrencilerden “Herkes öğrendiklerini gözden geçirsın ve daha sonra gönüllü öğrencilerden biri öğrendiklerini sınıfla paylaşsın,” demesi.
- Öğretmenin önceden hazırladığı çalışma yapraklarını sınıfa dağıtması ve öğrencilerin bu yapraklar üzerinde klasik müzik eşliğinde çalışması.

IV. Sonuç: Öğretmenin, “Bugün, cisimlerin konumlarının değişmesini ve nasıl ölçüldüğünü ve bu konuya ilişkin kavramları öğrendik,” demesi.

V. Değerlendirme: Öğrencilerden, bir farenin diğer uçtaki peynire ulaşmasını sağlayan bir labirent bulmaca oluşturmalarını ve farenin peynire ulaşmaya kadar geçen süredeki yer değiştirme miktarını hesaplamalarının istenmesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek, öğrenme günlüklerine yazmalarının istenmesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 06/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Konum Zamanla Nasıl Değişir
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Gözlem, Tartışma
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı

I. Amaçlar:

1. Bir cismin hareketini incelemek için konum ve zaman ölçümü yapabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Bir cismin konum değişikliğinin bir zaman diliminde gerçekleştiğini yazma/söyleme
- b. Hareket eden bir cismin ilk konumu ile son konumu arasındaki uzaklık değiştikçe geçen zamanın da değiştiğini yazma/söyleme
- c. Hareketli cisimlerin konum değişikliklerinin zamanla ilgili olduğunu kavrama

II. Giriş:

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin sınıfa bir resim göstermesi ve “Şekil, bir doğru üzerinde bulunan çocuğun, evin ve postanenin konumlarını gösteriyor. Çocuğun postaneye doğru yürüdüğünü düşünün. Çocuk, evin ve postanenin önünde aynı anda bulunabilir mi? ,” sorularını yöneltmesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz, cisimlerin konumlarının zamanla nasıl değiştiğini anlayabileceksiniz ,” demesi.

3. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Bugün, Konum Zamanla Nasıl Değişir?” konusunu işleyeceğiz demesi.
4. Derse Geçiş : Öğretmenin “Geçen Fen Bilgisi dersinde neler öğrendiğimizi hadi hep beraber bir hatırlayalım,” diyerek derse geçmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğretmenin “Taş Devri” adlı çizgi filminden öğrencilere 5 dakikalık bir kesit izlettirmesi.
- Öğretmenin, çizgi filminden sonra, karakterlerin belli zamanlarda belli noktalardaki konumlarına dikkat çekmesi. Bu sürelerin sınıfça not edilmesi.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Öğrencilerden, evlerinden okula ne kadar sürede geldiklerini düşünmelerinin istenmesi. Bu süre içerisinde, yolları üzerinde bulunan belirgin noktaları hatırlamaları ve bu noktalara ne kadar sürede geldiklerini tahmin ederek bir resim çizmelerinin istenmesi. Resim üzerinde, derse ilişkin ana hatların yer alması gerektiğinin hatırlatılması.
- Öğrenciler çalışırken klasik müzik dinletilmesi.

3. Aktif Süreçleme

- Öğretmenin, çizgi film izlendikten ve resim çizimleri tamamlandıktan sonra öğrencilerden, cisimlerin zamanla konum değişikliğine ilişkin bir slogan bulmalarını istemesi ve bunun için beyin fırtınası yapacaklarını söylemesi.
- Öğretmenin öğrencileri yönlendirmesi ve derse ilişkin sloganın “Hareketli cisimlerin konum değişiklikleri zamanla ilgilidir,” olarak belirlenmesi.
- Belirlenen sloganın öğrencilerin çizdikleri resimlere yazılarak rerimlerin sergilenmesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Bugün, Konum Zamanla Nasıl Değişir?” konusunu işledik demesi ve konuyu gönüllü öğrencilere özetlettirmesi.

V. Değerlendirme: Öğretmenin “Bugün işlediğimiz konuyu, geçen derste işlediğimiz Konumunu Ölç, Gittiğin Yolu Bul konusuyla ilişkilendiren bir rapor hazırlamanızı istiyorum,” demesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarını istemesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 09/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Yolu Zamana Böl Hızı Bul
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Deney
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, Soru kartları

I. Amaçlar:

1. Cisimlerin farklı hızlarda hareket ettiğini örneklerle açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- Bazı cisimlerin konum değişikliklerinin kısa sürede çok büyük olduğunu fark etme
- Kısa sürede çok büyük konum değişikliği yapan cisimlere örnekler verme
- Verilen iki cisimden aynı yolu hangisinin daha hızlı alacağını tahmin etme
- Hızlı ve yavaş hareket eden cisimlere günlük yaşamdan ve doğadan örnekler verme

2. Bir cismin hızını ölçebilme ve hareketinin yönünü belirleyebilme

Davranışsal Amaçlar:

- Bir cismin hızını ölçmek için deney tasarlama
- Doğru üzerinde hareket eden bir cismin aldığı yolun birim zamana bölünmesiyle cismin hızının bulunduğunu yazma/söyleme
- Hız biriminin metre (m)/saniye (s) olduğunu yazma/söyleme

3. Ölçtüğü konum ve zaman değerlerinden giderek cismin hızını hesaplayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Bir hareketlinin hızını bulmak için, aldığı yolun bu yolu almak için geçen zamana bölündüğünü yazma/söyleme
- b. “ $Hız=yol/zaman$ ” formülünü elde ettiği ölçüm sonuçlarında kullanma

II. Giriş :

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin sınıfa “Her gün gazetelerden, televizyonlardan veya çevremizdeki insanlardan ‘Aşırı hız ölüm getirdi!’ gibi cümleler duyuyoruz. Peki hız nedir? Hiç düşündünüz mü? ” sorularını yöneltmesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün işleyeceğimiz konuları iyi dinlerseniz, hız kavramını ve nasıl hesaplandığını öğrenebilirsiniz,” demesi.
3. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Bugün, Yolu Zamana Böl, Hızı Bul’ konusunu işleyeceğiz” demesi
4. Derse Geçiş : Öğretmenin “ Bugünlerde aşırı hızla ilgili gazetelerde haber okuyan veya haberlerde izleyen var mı? ” sorularını yöneltmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğretmenin aşırı hızdan kaynaklanan trafik kazaları ile ilgili gazete küpürlerini ve kaza resimlerini öğrencilere dağıtması ve onlardan incelemelerini istemesi.
- Öğretmenin “Hız” konusuna ilişkin olarak “Hız ölüm değildir” temasını öğrencilere vermesi. Bu tema bağlamında çevremizdeki gördüğümüz canlıların ve hareketli cisimlerin hızlarının farklı olduğunun belirtilmesi ve bir hareketlinin hızını bilmemiz günlük yaşantımızda bizlere yardımcı olduğunun vurgulanması.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Bir cismin hızını ölçmek için öğrencilerden bir deney tasarımlarının istenmesi. Deney sırasında yapılan ölçümlerin kaydedilmesi ve cisimlerin hızlarının nasıl hesaplandığının öğrencilere buldurulmaya çalışılması.
- Sınıftaki öğrencilere “Bugs Bunny” adlı tavşan maskotun soru kartları dağıtması. Gruplardan konuya ilişkin çözümleri içeren bir çalışma yapmalarının istenmesi
- Gruplar çalışırken klasik müzik dinletilmesi

3. Aktif Süreçleme

- Öğrencilerin diğer öğrencilere bilgi vermeleri ve yardım ederek uzmanlaşmaları için soruların çözümlerini arkadaşlarıyla değiştirmesi ve birbirlerinin yanıtlarının kontrol etmeleri.
- Sorular çözüldükten sonra öğretmenin, “Herkes öğrendiklerini gözden geçirsin” demesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin “ Bugün hızın ne demek olduğunu ve nasıl hesaplandığını” öğrendik demesi.

V. Değerlendirme: Bütün öğrencilerin görebileceği bir platform üzerine yerleştirilen uzaktan kumandalı bir aracın, platform üzerinde baştan sona aldığı yol ile bu sürede geçen zamanın belirlenmesiyle bu aracın hızının bulunması.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarını istemesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 11/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Yolu Zamana Böl Hızı Bul
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Soru-Cevap
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, Soru kartları, Çalışma Yağrağı

I. Amaçlar:

1. Konum, yol, hız ve zaman ile ilgili problemler çözebilme.

Davranışsal Amaçlar:

- a. Verilenlerden hareketle “Alınan yol=Hareketli cismin son konumu-Hareketli cismin ilk konumu” formülünü kullanma.
- b. Verilenlerden hareketle “Geçen zaman=Hareketin bittiği zaman-Hareketin başladığı zaman” formülünü kullanma.
- c. Verilenlerden hareketle “Hız=yol/zaman” formülünü kullanma.

II. Giriş:

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin sınıfa, “Hiç araba yarışlarını izlediniz mi? Bu yarışlardaki araçların 300-320 km/sa hıza ulaştıkları söyleniyor. Peki bu araçların hızları nasıl hesaplanıyor, biliyor musunuz?” sorularını yöneltmesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz konum, zaman ve hızla ilgili problemleri kolaylıkla çözebileceksiniz,” demesi.
3. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Bugün konum, zaman ve hız problemleri çözeceğiz demesi.

4. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Geçen derste ne öğrenmiştik, hadi bir hatırlayalım,” diyerek derse geçmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma:

- Öğretmenin, Matematik dersindeki dört işlem konusuyla konum, zaman ve hız problemleri arasında öğrencilerin bağlantılar kurmasına yardımcı olacak sorular yönelmesi.
- Öğretmenin, Fen Bilgisi dersi ile Matematik dersini bütünleştirerek, öğrencilerin ön öğrenmelerinden faydalanması.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma:

- Öğrencilere, konum, zaman ve hızla ilgili soruları içeren çalışma yapraklarının dağıtılması ve öğrencilerden bireysel olarak çalışmalarının istenmesi.
- Öğretmenin, öğrenciler arasında dolaşarak onlara rehberlik etmesi.
- Öğrenciler çalışırken klasik müzik dinletilmesi.

3. Aktif Süreçleme:

- Öğrencilerin bireysel çalışmaları sona erdikten sonra, çalışma yapraklarını birbirleriyle değiştirmelerinin söylenmesi ve birbirlerinin çözümlerini kontrol ederek varsa hataları arkadaşına açıklanmasının istenmesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Bugün, konum, zaman ve hızla ilgili problemler çözdük,” demesi.

V. Değerlendirme: Öğrencilerin, konuya ilişkin soru kartları hazırlamalarının istenmesi ve hazırladıkları soruyu bir arkadaşına yanıtlaması için vermelerinin söylenmesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarının istenmesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 13/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Kuvvet İtme-Çekmedir, Kuvvetin Etkileri Çeşitlidir
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Buluş Yoluyla Öğretim, Benzetim, Beyin Fırtınası
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, Beyin Temelli Öğrenme materyalleri

I. Amaçlar:

1. Hareketsiz bir cismi harekete geçirmek ya da hareket eden bir cismi durdurmak için gereken kuvvetleri belirleyebilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklama
- b. Kuvvet ile hareket arasında ilişkiyi gösteren bir deney yapma
- c. Duran bir cismi hareket ettirmek için cisme hareket ettirilmek istenilen yönde yeterli kuvvet uygulanması gerektiğini yazma/söyleme
- d. Hareket halindeki cismin hızını arttırmak için cismin hareketi yönünde uygulanan kuvvetin artırılması gerektiğini yazma/söyleme
- e. Hareketli cismi durdurmak için cismin hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulanması gerektiğini yazma/söyleme

2. Bir kuvvetin etki ettiği cisim üzerinde yaptığı etkileri açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Kuvvetin, duran bir cismi hareket ettirdiğini yazma/söyleme
- b. Kuvvetin, hareket halindeki bir cismi durdurduğunu yazma/söyleme
- c. Kuvvetin hareket halindeki bir cismin hızını değiştirdiğini yazma/söyleme

- d. Kuvvetin cisimler üzerinde şekil değişikliği meydana getirdiğini yazma/söyleme
- e. Kuvvetin döndürme etkisi olduğunu yazma/söyleme

II. Giriş

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin sınıfa “Yağmur damlalarının Dünya’ya düşmesinin nedeni nedir? Topun hareketi nasıl sağlanır? Uçurtmayı uçuran nedir?” sorularını yöneltmesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz, kuvvet ve hareket arasındaki ilişkiyi daha iyi öğrenebilir ve kuvvetin etkilerini açıklayabilirsiniz,” demesi.
3. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Bugün ‘Kuvvetin Etkileri Çeşitlidir?’ konusunu işleyeceğiz,” demesi.
4. Derse Geçiş : Öğretmenin “Anneniz evde temizlik yaparken bazen babanızdan yardım istiyor mu? Neden?” sorularını yöneltmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğretmenin kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi ve kuvvetin etkilerini gösteren bir power point sunumunu öğrencilere izlettirmesi.
- Çocukların ilgi ve yeteneklerine göre ‘resim’ ve ‘müzik’ gruplarına ayrılması ve bu grupların altışarlı homojen gruplara ayrılması. Öğrencilerden ‘resim’ grubunda yer alanlar konuya ilişkin resim veya karikatür çizerken, ‘müzik’ grubundakilerin resim veya karikatürlere şiir, şarkı ya da konuşma balonları yaparak, kuvvet ile hareket ve kuvvetin etkilerini göstermelerinin istenmesi.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Öğrencilerden yaptıkları çalışmalarını birbirleriyle değiştirmelerinin ve grupların birbirlerinin çalışmalarını konuya bağlı olarak eleştirerek rapor hazırlamalarının istenmesi.
- Gruplar çalışırken klasik müzik dinletilmesi.
- Her grubun sırasıyla raporunu sınıfa sunması, sınıfın soruları yanıtlaması.

3. Aktif Süreçleme

- Sunular bittikten sonra öğretmenin “Herkes öğrendiklerini gözden geçirsin, kendi analogilerini üretsin,” biçiminde bir konuşma yapması.
- Öğretmenin sınıfa beyin fırtınası yapacaklarını söylemesi. “Her grup Kuvvetin günlük yaşamda karşılaştığımız olumlu etkileri nelerdir?” konusunda kendi içinde beyin fırtınası yapacak. Beyin fırtınasında herkes soruna ilişkin ilk aklına gelen çözümü söyleyecek. Gruptan bir kişi bu çözümleri kaydedecek. Sonra grupça size en uygun gelen çözümü belirleyeceksiniz. Her grup çözümünü belirledikten sonra sınıfça en uygun çözümü saptayıp tahtaya yazacağız,” demesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Bugün kuvvetin etkilerinin neler olduğunu öğrendik,” demesi.

V. Değerlendirme: Öğretmenin “Kuvvetin cisimlere etkisi sadece hareket ettirme şeklinde olsaydı, ne gibi güçlüklerle karşılaşılabilirdi? Bu sorunun cevabını içeren bir yazı yazın,” demesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarını istemesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 16/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Evrende Hem İtme Hem Çekme Birlikte Bulunur
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Deney
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: Öğretmen tarafından hazırlanan Beyin Temelli Öğrenme Materyalleri, Deney Malzemeleri

I. Amaçlar:

1. Çevresinden örnekler göstererek iki cismin birbirine nasıl kuvvet uyguladıklarını açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Cisimlerin birbirlerine itme kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
- b. Cisimlerin birbirlerine çekme kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
- c. Cisimlerin birbirlerine uyguladığı kuvvetlere günlük yaşamdan örnekler verme
- d. Cisimlerin birbirlerine uyguladığı kuvveti gösteren bir deney tasarlama

II. Giriş:

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin “Çocuklar dişlerinizi fırçalarken, fırçayı nasıl hareket ettirirsiniz? ya da markette alış-veriş arabasını nasıl hareket ettirirsiniz,” sorularını yöneltmesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz, dişlerimizi fırçalarken, ayakkabımızı giyerken, alış-veriş arabasını hareket ettirirken ve daha yaşamımızın bir çok alanında etkisini hissettiğimiz itme ve çekme kuvvetlerini daha iyi anlayabileceksiniz”, demesi.

3. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Bugün Evrende Hem İtme Hem Çekme Birlikte Bulunur,” konusunu işleyeceğiz demesi.
4. Derse Geçiş : Öğretmenin “Cisimleri itmeden ya da çekmeden hareket ettirebilir misiniz? Cisimleri hareket ettiremediğimizi düşünün. Yaşamımız bundan nasıl etkilenirdi?” sorularını yöneltmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğrencilerin altışar kişilik gruplara ayrılması ve öğrencilerden cisimlerin birbirlerine uyguladığı itme ve çekme kuvvetini açıklayacak bir deney tasarımlarının istenmesi.
- Gruplardan birinin hazırladığı deneyin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Öğrencilerin deneyi rapor haline getirmelerinin istenmesi.
- Öğrenciler rapor hazırlarken klasik müzik dinletilmesi.

3. Aktif Süreçleme

- Öğretmenin, öğrencilere balon dağıtarak şişirmelerinin ve daha sonra serbest bırakmalarının istenmesi. Balonun hareketinin gözlemlenmesinin söylenerek balona hangi kuvvetlerin etkilediğinin sorulması.
- Balonun hareketine göre bir roketin ya da uzay mekiğinin hareketini nasıl açıklayacaklarını anlatan bir rapor yazmalarının istenmesi.

IV. Sonuç: Konun ana hatlarıyla özetlenerek “Evrende Hem İtme Hem Çekme Kuvvetleri Birlikte Bulunur” konusunun işlendiğinin belirtilmesi.

V. Deęerlendirme: Derse geçiş basamağında sorulan ‘‘Cisimleri itmeden ya da çekmeden hareket ettirebilir misiniz? Cisimleri hareket ettiremediğimizi dūřun. Yaşamımız bundan nasıl etkilenirdi?’’ sorularına ilişkin bir yazı yazmalarının istenmesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öęretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme gūnlüklerine yazmalarının istenmesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 18/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Evrende Hem İtme Hem Çekme Birlikte Bulunur
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Soru-Yanıt, Deney
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: Öğretmen tarafından hazırlanan Beyin Temelli Öğrenme Materyalleri, Deney Malzemeleri

I. Amaçlar:

1. Elektrostatik kuvveti deneyle gösterebilme ve açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Cisimlerin sürtünmeden dolayı elektriklelendiğini yazma/söyleme
- b. Elektrikle yüklenen cisimlerin diğer cisimleri kendine doğru çektiğini yazma/söyleme
- c. Elektriklenmiş iki cismin birbirini ittiğini ya da çektiğini yazma/söyleme
- d. Elektrikle yüklü maddelerin birbirlerine yakinken büyük, uzakken daha küçük bir çekim kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
- e. Elektrostatik kuvveti açıklayan bir deney tasarlama
- f. Elektrostatik kuvvete doğadan örnekler verme

2. Manyetik kuvveti deneyle gösterebilme ve açıklayabilme.

Davranışsal Amaçlar:

- a. Demir, nikel, kobalt gibi cisimleri çeken maddelere mıknatıs dendiğini yazma/söyleme.
- b. Mıknatıs tarafından çekilen maddelere manyetik maddeler dendiğini yazma/söyleme.
- c. Mıknatısın, manyetik maddeler üzerinde gösterdiği çekim kuvvetine, mıknatısın çekim kuvveti dendiğini yazma/söyleme.
- d. Manyetik kuvveti açıklayan bir deney tasarlama.

II. Giriş:

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin, “Çocuklar kimi zaman yün kazağımızı üzerinizden çıkarırken bazı sesler duyarız. Bunun nedenini hiç düşündünüz mü?” demesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin, “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz, kazağımızı çıkarırken neden bazı sesler duyduğumuzu anlayabileceksiniz,” demesi.
3. Gözden Geçirme : Öğretmenin, “Bugün ‘Elektrostatik Kuvvet ve Manyetik Kuvvet’ konularını işleyeceğiz,” demesi.
4. Derse Geçiş : Öğretmenin, “Bazen anneniz ya da babanızın, bugün çok gerginim. Kapı koluna bile dokunsam elektrik çarpmış gibi oluyorum dediğini duymuşsunuzdur. Anneniz ya da babanızın böyle söylemesinin nedeni sizce nedir?” sorusunu yöneltmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğrencilere şimşek çakması, yüksek gerilim hatlarındaki elektriksel boşalmalar gibi elektrostatik olaylara ilişkin ses efektleri ile zenginleştirilmiş bir power point sunumunun izlettirilmesi.
- Slayt gösterisinden sonra öğrencilerin altışar kişilik gruplara ayrılması ve öğrencilerden elektrostatik kuvveti açıklayacak bir deney tasarımlarının istenmesi.
- Öğrencilerin tasarladıkları deneyleri sınıfla paylaşmaları ve sınıfın karar verdiği iki deneyin gerçekleştirilmesi.
- Öğrenci etkinlikleri esnasında öğrencilere klasik müzik dinletilmesi.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Öğretmenin sınıf içerisinde dolaşırken elinde gizlediği mıknatısla birden sıraların üzerindeki manyetik maddeleri çekmesi ve öğrencilere bu cisimlerin mıknatıs tarafından çekilmesinin nedenini sorması.
- Öğrencilerin üç gruba ayrılması ve her grubun kendi içinde iki gruba ayrılarak mıknatıs ve özellikleri, mıknatısın kutuplarının bulunması ve adlandırılması, kutupları bilinen mıknatısın diğer bir mıknatısa etkisi konularında çalışmalarının istenmesi. Her grubun kendi uzmanlık alanında deneyler ya da raporlar hazırlaması.
- Gruplar çalışırken klasik müzik dinletilmesi.
- Grupların çalışmalarını sınıfa sunması ve karşılıklı soruların sorulması.

3. Aktif Süreçleme

- Sunular bittikten sonra öğretmenin “Herkes öğrendiklerini gözden geçirsin, kendi analogilerini üretsın,” şeklinde bir konuşma yapması.
- Öğrencilerden mıknatısın nerelerde kullanılabileceğini düşünmelerinin ve ilgili örnekler vermelerinin istenmesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin, “Bugün ‘Elektrostatik Kuvvet ve Manyetik Kuvvet’ konularını beraberce öğrendik,” demesi.

V. Değerlendirme: Öğretmenin, “Yeni bir konunun öğrenilip öğrenilmediğinin en önemli göstergeleri doğru sorular sormak, yanıtını nasıl bulacağımı ve yanıtla ne yapacağımı bilmektir. Şimdi her gruba soru kartları dağıtacağım. Bu kartları bugün öğrendiğimiz konu ile ilgili bir soru ve bu sorunun yanıtını yazacaksınız. Daha sonra sorunuzun bu konu açısından önemini açıklamanızı istiyorum,” demesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarını istemesi.

DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen Bilgisi
Sınıf ve Şube	: 5/B
Tarih	: 23/05/05
Süre	: 80 Dakika
Konu	: Yerin Çekim Kuvveti Ağırlığımızı Belirler
Yöntem ve Teknikler	: Beyin Temelli Öğrenme, Drama, Gözlem, Tartışma
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, Belgesel Film, “Newton’un Elması” adlı öykü

I. Amaçlar:

1. Yerin, etrafındaki her cisimi merkezine doğru çektiğini fark edebilme ve güneş sisteminde yer çekiminin rolünü açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Kütlesi büyük olan cisimlerin kütlesi küçük olan cisimlere çekim kuvveti uyguladığını yazma/söyleme
- b. Cisimler arasındaki uzaklığın çekim kuvvetinin zayıf ya da güçlü olmasını belirlediğini yazma/söyleme
- c. Güneş sistemindeki gezegenlerin ve uyduların düzenli hareketinin çekim kuvvetinin sonucu olduğunu yazma/söyleme
- d. Yerin cisimlere uyguladığı çekim kuvvetine örnekler verme

2. Bir cismin ağırlığını ölçebilme ve açıklayabilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Ağırlığın bir kuvvet olduğunu yazma/söyleme
- b. Kuvvetin dinamometre ile ölçüldüğünü yazma/söyleme
- c. Kuvvet biriminin Newton (N) olduğunu yazma/söyleme
- d. Cisimlerin ağır ya da hafif olmalarının, uygulanan yer çekimi kuvvetine bağlı olduğunu yazma/söyleme
- e. Cisimlerin ağırlığının, ekvator dan kutuplara gidildikçe arttığını yazma/söyleme

- f. Deniz seviyesinden yükseklerle çıktıkça cisimlerin ağırlığının azaldığını yazma/söyleme
- g. Ayın çekim kuvvetinin dünyanın çekim kuvvetinin 1/6'sı olduğunu yazma/söyleme
- h. Bir cismin ağırlığını Güneş Sistemindeki gezegenlerde karşılaştırma

3. Ağırlıksız ortamlara örnekler verebilme

Davranışsal Amaçlar:

- a. Uzayın bazı bölgelerinde yer çekimi olmadığını yazma/söyleme
- b. Uzay mekiklerinde ve roketlerinde ağırlıksız ortamlar yaratıldığını yazma/söyleme
- c. Ağırlıksız ortamlarda karşılaşılabilecek güçlüklerle örnekler verme

II. Giriş:

1. Dikkati Çekme : Öğretmenin “Çocuklar uzaya giden astronotların oradaki yaşayışlarını anlatan belgeselleri izlediniz mi? İzlediğiniz bu belgesellerdeki astronotlar nasıl hareket ediyordu? Bu konudaki gözlemlerinizi nelerdir?” sorularını sınıfa yöneltmesi.
2. Güdüleme : Öğretmenin “Bugün derste işleyeceğimiz konuları iyi öğrenirseniz, günlük yaşamımızı etkileyen yerin cisimlere uyguladığı çekim kuvvetini kavrayabilecek ve cisimlerin birbirine uyguladığı çekim kuvvetini açıklayabileceksiniz,” demesi.
3. Gözden Geçirme : Öğretmenin “Bugün Yerin Çekim Kuvveti Ağırlığımızı Belirler konusunu işleyeceğiz,” demesi.
4. Derse Geçiş : Öğretmenin sınıfa “Yer çekimi kuvveti olmasaydı, dünyada yaşam nasıl olurdu?” sorusunu yöneltmesi.

III. Geliştirme:

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

- Öğretmenin yerin çekim kuvveti ile ilgili on dakikalık bir belgesel film izlettirmesi.
- Öğrencilere, Newton'un yerin çekim kuvvetini tesadüfen keşfetmesini anlatan hikayenin okunması.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma

- Sınıftaki öğrencilerin gruplara ayrılması. Öğrencilerden güneş sistemini inceleyerek, bu sistemdeki çekim kuvvetinin analiz edilmesinin ve sonuçların raporlaştırılmasının istenmesi.
- Gruplar çalışırken klasik müzik dinletilmesi.
- Her grubun sırasıyla konusunu sınıfa sunması, sınıfın sorularını yanıtlaması

3. Aktif Süreçleme

- Sunular bittikten sonra öğretmenin “Herkes öğrendiklerini gözden geçirsin, kendi analogilerini üretsın,” biçiminde bir konuşma yapması.
- Öğretmenin sınıfa, Newton'un yerin çekim kuvvetini keşfetmesini sağlayan hikayeyi müzik eşliğinde drama edeceklerini söylemesi ve öğrencilere yapacakları etkinlikler hakkında bilgi vermesi.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Bugün yerin cisimlere ve cisimlerin birbirlerine uyguladığı çekim kuvvetini öğrendik,” demesi.

V. Değerlendirme: Öğretmenin “Cisimlerin kütleleri ile çekim kuvvetleri arasında bir ilişki var mıdır? sorusuna yanıt olacak bir deney tasarlamanızı istiyorum,” demesi.

VI. Alıştırma/Ödev: Öğretmenin öğrencilerden öğrendiklerini farklı açılardan değerlendirerek öğrenme günlüklerine yazmalarını istemesi.

ANIMI GEZİMİ

Aracımla şehir içinde 50 km hızla giderken bir mağazada indirim olduğunu gördüm. Hızımı aniden 10 km'ye düşürdüm, ve mağaza önünde durdum. Mağazadan alış-veriş yaptım. Oradan ayrıldım. Tekrar arabama bindim. Düz bir yolda hiç sağa sola sapmadan ilerliyordum. Karşıma keskin bir viraj çıktı ve sağa doğru döndüm. Sonra evime gittim. Valilikten arayıp tayinimin Ankara'ya çıktığını söylediler. Bende arabama binip hızımı hiç değiştirmeden Ankara'ya gittim. Ankara'ya vardığımda arayıp işimin acil olduğunu söylediler. Bende 80 km hızla giderken hızımı 100 km'ye çıkardım. Sonunda yeni işime geldim.

AÇIKLAMALAR

Yavaşlayan hareket = Hızımı aniden 10 km'ye düşürdüm.
 Çünkü: Yavaşlayan hareket, bir cismin yavaşlamasıdır.
 Doğrusal yörünge = Hiç sağa sola sapmadan ilerliyordum.
 Çünkü: Doğrusal yörünge, bir cismin sağa sola sapmamasıdır.
 Eğrisel yörünge = Sağa doğru döndüm.
 Çünkü: Eğrisel yörünge bir cismin sağa sola sapmasıdır.
 Sabit hızlı hareket = Hızımı hiç değiştirmeden Ankara'ya gittim.
 Çünkü: Sabit hızlı hareket, hızını hiç değiştirmemektir.
 Hızlanan hareket = 80 km hızla giderken hızımı 100 km'ye çıkardım.
 Çünkü: Hızlanan hareket, Bir cismin hızlanmasıdır.

Adı = Ebru
 Soyadı = ASKIN
 Sınıf = 5-B
 No = 836

FEN ÖDEVİ

Birgün 4 saatlik bir yola çıktım. İki saatlik zaman zarfında 1 saatini 90 km, diğer bir saatini 90 km ile gittim. Benzinim bitmek üzereyken 90 km'den 70 km'ye düğtüm. Benzin aldıktan sonra 70 km'den 100 km'ye yükseldim. Benzin istasyonundan çıktıktan sonra dümdüz bir yola girdim. Bir süre hiç sağa sola sapmadım. Birden karşıma eğri, bğrü bir viraj çıktı. Bu virajda da arabayı sürdürmeyi devam ettim.

AÇIKLAMALAR

İki saatlik zaman zarfında 1 saatini 90 km diğer bir saatini 90 km ile gittim. Sabit hızdır. Çünkü belli bir zaman zarfında aynı km ile gitmiş.

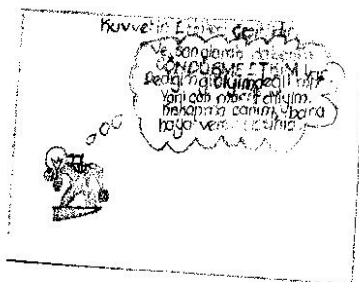
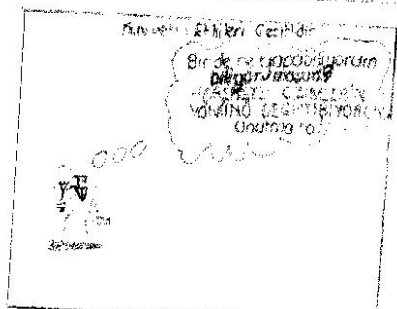
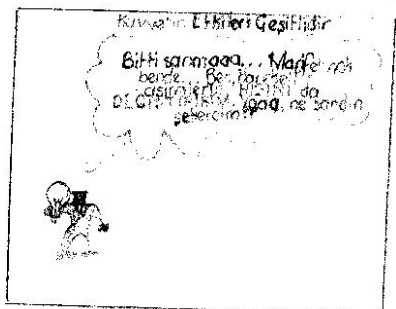
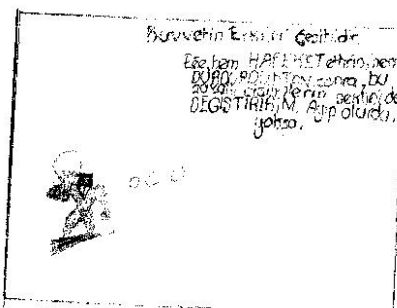
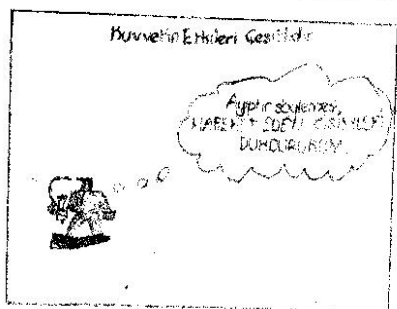
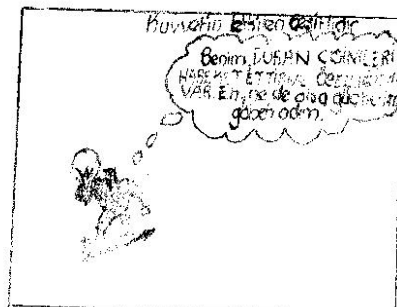
Benzinim bitmek üzereyken 90 km'den 70 km'ye düğtüm. Yavaşlayan hızdır. Çünkü daha yüksek hızdan yavaşlayarak daha küçük hıza düşüyor.

Benzin aldıktan sonra 70 km'den 100 km'ye yükseldim. Hızlanan hız. Çünkü düşük hızdan daha yüksek hıza yükselmistir.

Benzin istasyonundan sonra dümdüz bir yola girdim. Doğrusal yörüngedir. Çünkü doğru şekilde ilerliyor.

Birden karşıma eğri, bğrü bir viraj çıktı. Eğrisel yörüngedir. Çünkü eğri şekilde ilerliyor.

Adı: Melis
Soyadı: ZOR
Sınıfı: 5/B
Yaşı: 30

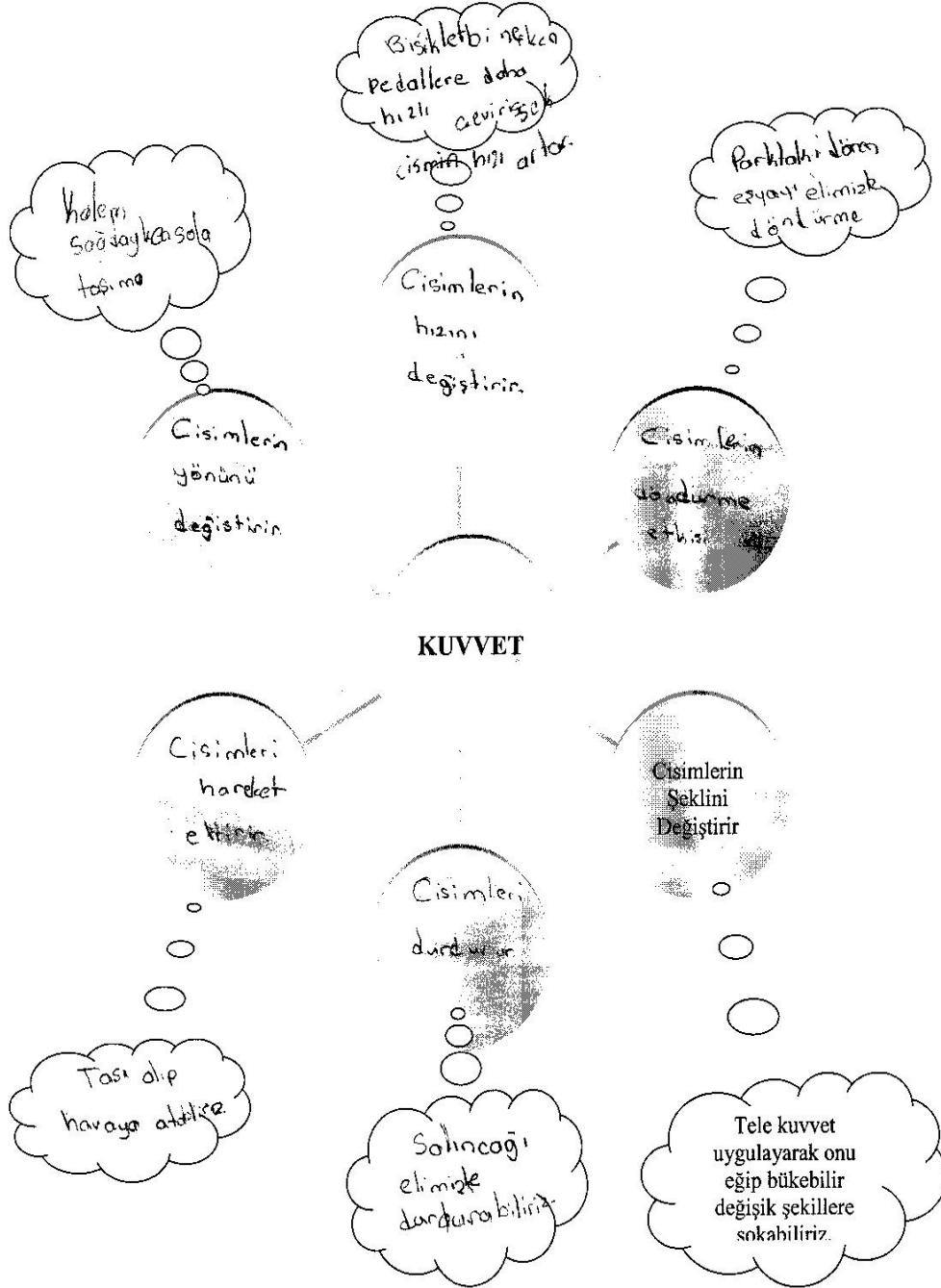


FEYZA NUR CAZLAYAN KAMA

5/B 791

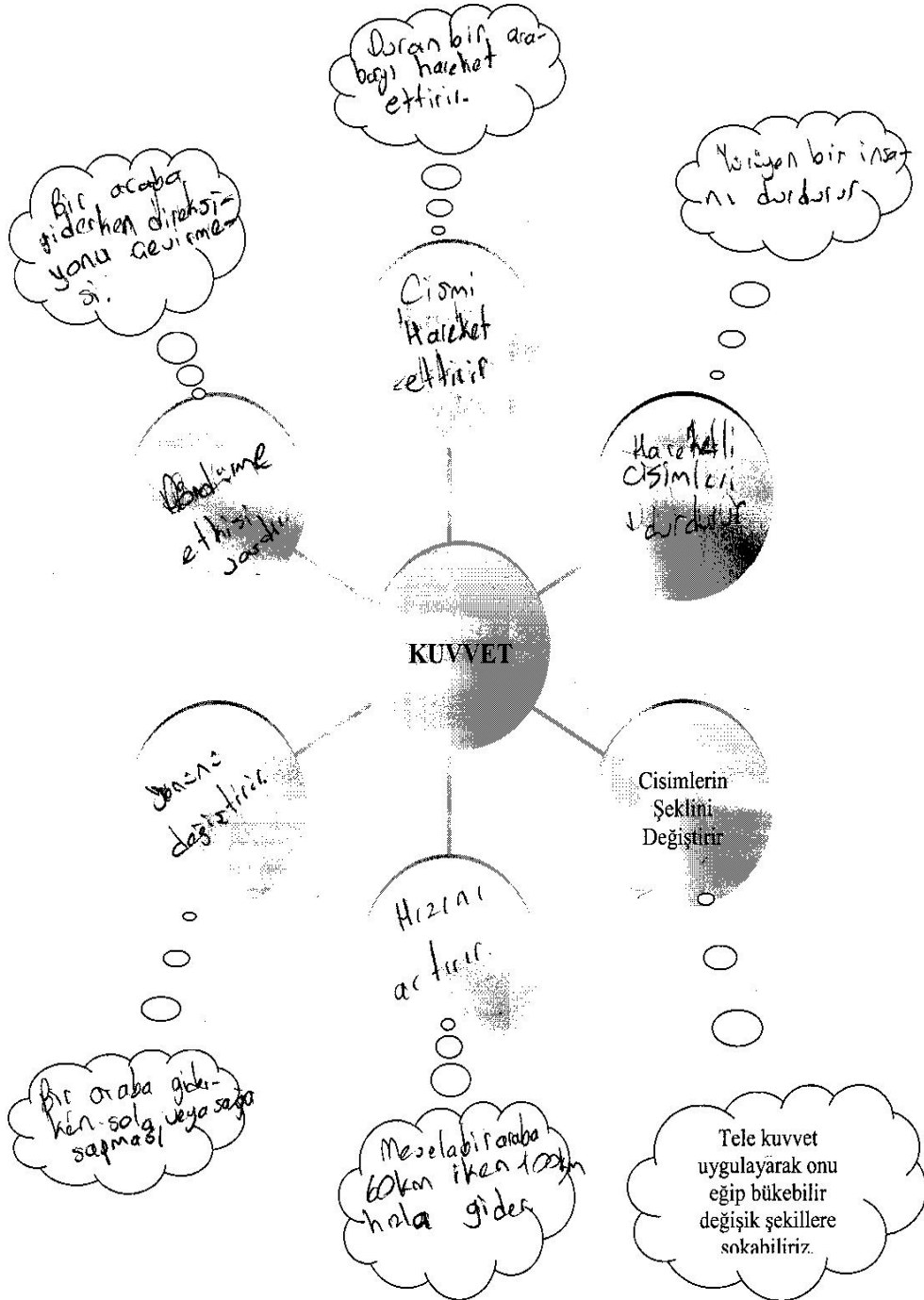
Abdullah İbrahim Paşa İlköğ.

Aşağıdaki şemayı inceleyiniz. Örnekte olduğu gibi her bir dairenin içine kuvvetin etkilerini yazınız. Daha sonra baloncuklar içine, yazdığımız kuvvet etkisine ilişkin örnekler yazınız.



Notihan UYGAR S/B 85

Aşağıdaki şemayı inceleyiniz. Örnekte olduğu gibi her bir dairenin içine kuvvetin etkilerini yazınız. Daha sonra baloncuklar içine, yazdığınız kuvvet etkisine ilişkin örnekler yazınız.



Adı : Büsra
Soyadı: Durgut

Dedektif Sherlock Holmes kaybettiği kitaplarını aramaktadır. Fakat kitaplarını ararken kaybolmak istemediği için senden yardım istiyor. Dedektifin kaybolmamasına yardım etmek için harekete başladığı ilk konumu, hedefine ulaşacağı son konumu şekiller üzerine yazmalısın.

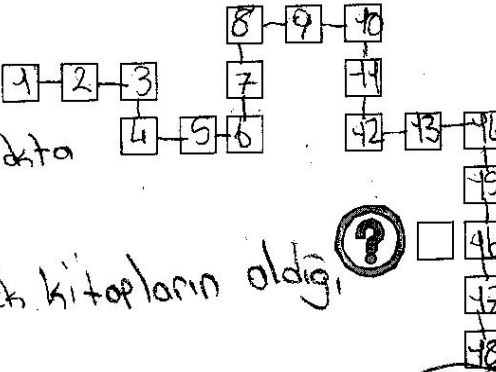
Ayrıca dedektif, kitaplara ulaştığında kaç metre yol aldığını günlüğüne yazmak istiyor. Dedektifin kaç metre yol aldığını hesaplayabilir misin?

Not: Her kare bir metredir.

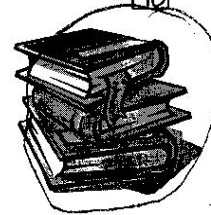


ilk konum

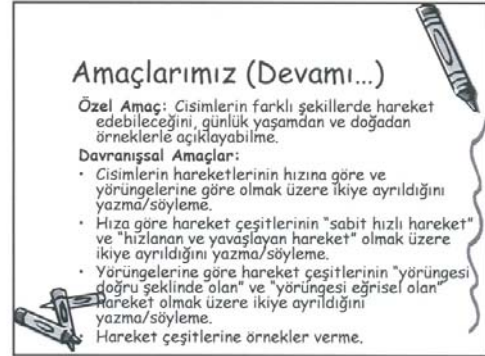
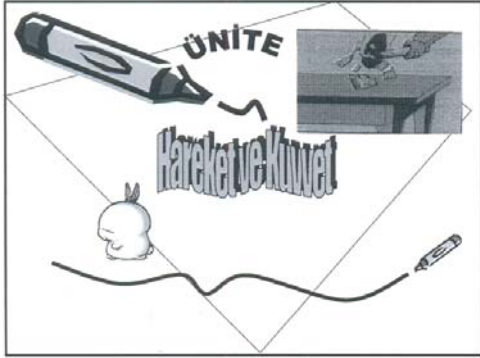
Sabit nokta



Not= Dedektif Sherlock kitapların olduğu yol 48 metredir.



son konum



Amaçlarımız (Devamı...)

Özel Amaç: Bir cismin hareketini başka cisimlerle karşılaştırabilme.

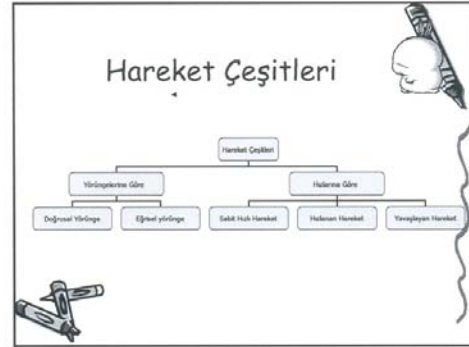
Davranışsal Amaçlar:

- Hareketli ve hareketsiz cisimlere örnekler verme.
- Hızlı ve yavaş hareket eden cisimlere günlük yaşamdan örnekler verme.
- Yörüngelerine göre hareket çeşitlerine örnekler verme.
- Verilen bir dizi seçenekten istenilen hareket çeşidini seçip işaretleme.



A. Her Cisim Hareketlidir
1. Çevremizdeki Farklı Hareket Türleri

HAREKET nedir?
Herhangi bir cismin sabit bir noktaya göre yer değiştirmesine HAREKET denir.





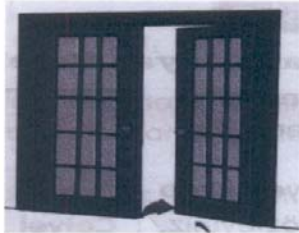
Yörüngelerine Göre Hareket
Çeşitleri (Devam...)



Yörüngelerine Göre Hareket
Çeşitleri (Devam...)



Yörüngelerine Göre Hareket
Çeşitleri (Devam...)



Yörüngelerine Göre Hareket
Çeşitleri (Devam...)



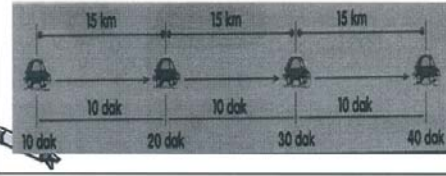
EĞRİSEL YÖRÜNGE nedir?

- Yörüngesi eğri şeklinde olan hareketlinin izlediği yola EĞRİSEL YÖRÜNGE denir.



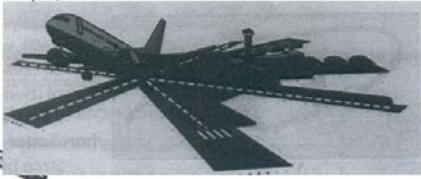
Hıza Göre Hareket Çeşitleri

- Sabit Hızlı Hareket:
Hareketlinin hızı değişmiyorsa SABİT HIZLI HAREKET ediyor demektir.



Hıza Göre Hareket Çeşitleri

- Hızlanan Hareket:
Hareket eden cismin hızı sürekli olarak artıyorsa buna HIZLANAN HAREKET



Hıza Göre Hareket Çeşitleri

- Yavaşlayan Hareket:
Hareket eden cismin hızı azalıyorsa cisim YAVAŞLAYARAK HAREKET ediyor demektir.



EK 7

**DENEY ve KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTLERİNDEN
ALDIKLARI ÖNTEST PUANLARI**

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Denek Sıra No	Puanı	Denek Sıra No	Puanı
1.	32,50	1.	50,00
2.	50,00	2.	47,50
3.	55,00	3.	52,50
4.	57,50	4.	52,50
5.	37,50	5.	37,50
6.	47,50	6.	47,50
7.	57,50	7.	47,50
8.	52,50	8.	42,50
9.	47,50	9.	45,00
10.	70,00	10.	55,00
11.	25,00	11.	32,50
12.	57,50	12.	52,50
13.	27,50	13.	50,00
14.	50,00	14.	47,50
15.	55,00	15.	57,50
16.	55,00	16.	47,50
17.	57,50	17.	50,00
18.	50,00	18.	60,00
19.	47,50	19.	45,00
20.	37,50	20.	42,50
21.	47,50	21.	45,00
22.	42,50	22.	50,00

EK 8

**DENEY ve KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTLERİNDEN
ALDIKLARI SONTEST PUANLARI**

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Denek Sıra No	Puanı	Denek Sıra No	Puanı
1.	65,00	1.	70,00
2.	67,50	2.	57,50
3.	85,00	3.	70,00
4.	80,00	4.	70,00
5.	75,00	5.	50,00
6.	67,50	6.	65,00
7.	82,50	7.	67,50
8.	77,50	8.	70,00
9.	75,00	9.	70,00
10.	82,50	10.	72,50
11.	52,50	11.	50,00
12.	87,50	12.	80,00
13.	62,50	13.	52,50
14.	65,00	14.	62,50
15.	72,50	15.	67,50
16.	87,50	16.	65,00
17.	80,00	17.	80,00
18.	62,50	18.	60,00
19.	72,50	19.	52,50
20.	62,50	20.	45,00
21.	60,00	21.	55,00
22.	70,00	22.	82,50

EK 9

**DENEY VE KONTROL GRUPLARININ ÖĞRENİLENLERİ
HATIRLAMA DÜZEYİNE İLİŞKİN UYGULANAN BAŞARI
TESTİNDEN ALDIKLARI PUANLAR**

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Denek Sıra No	Puanı	Denek Sıra No	Puanı
1.	60,00	1.	27,50
2.	77,50	2.	55,00
3.	85,00	3.	45,00
4.	82,50	4.	65,00
5.	80,00	5.	22,50
6.	62,50	6.	70,00
7.	85,00	7.	72,50
8.	77,50	8.	40,00
9.	60,00	9.	70,00
10.	87,50	10.	70,00
11.	50,00	11.	32,50
12.	80,00	12.	70,00
13.	57,50	13.	60,00
14.	65,00	14.	32,50
15.	72,50	15.	75,00
16.	82,50	16.	65,00
17.	72,50	17.	82,50
18.	65,00	18.	70,00
19.	72,50	19.	60,00
20.	67,50	20.	52,50
21.	65,00	21.	40,00
22.	75,00	22.	85,00

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ün Kamile. **Aktif Öğrenme**. Beşinci Baskı. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, 2003a.
- Açıkgöz, Ün Kamile. **Etkili Öğrenme ve Öğretme**. Dördüncü Baskı. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, 2003b.
- Akdeniz, Ali Rıza; Nevzat Yiğit ve Şengül Kurt. “Yeni Fen Bilgisi Öğretim Programı ile İlgili Öğretmen Düşünceleri”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler 1 (16-18 Eylül 2002)**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, 2004, ss.400-406.
- Akgül, Esra Macaroğlu. “Teaching Scientific Literacy Through a Science Technology and Society Course: Prospective Elementary Science Teachers’ Case”, **The Turkish Online Journal of Education Technology-TOJET**, 4(3). [Elektronik Dergi]. <http://www.tojet.net/articles/438.htm>, 2004.
- “**American Association for the Advancement of Science: Science for all Americans (ASAS)**. Oxford: Oxford University Press, 1990”. Esra Macaroğlu Akgül. “Teaching Scientific Literacy Through a Science Technology and Society Course: Prospective Elementary Science Teachers’ Case”, **The Turkish Online Journal of Education Technology-TOJET**, 4(3). [Elektronik Dergi]. <http://www.tojet.net/articles/438.htm>, 2004, s.1.deki alıntı.
- Akgün, Şevket. **Fen Bilgisi Öğretimi: Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına**. Giresun: Akgün Yayınları, 1985.

“Ayas, Alipaşa; Salih Çepni ve Ali Rıza Akdeniz. “Development of Turkish Secondary Science Curriculum”, **Science Education**, 77,44: 433-440, 1993”. Salih Çepni, Murat Gökdere ve H. Murat San. “İl, İlçe ve Köy İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Kavramlarının Anlaşılma Düzeylerinin Belirlenmesi”, **Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı (7-8 Eylül 2001)**. İstanbul: Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2001, ss.75-80, s.75’deki alıntı.

“Berman, Sally. Performance-Based Learning for the Multiple Intelligences Classroom. Arlington Heights: Skylight Training and Publishing, 1999.” Fogarty, Robin. **Brain Compatible Classrooms**. İkinci Baskı. IL: Skylight Professional Development, 2002, s. 203’deki alıntı.

Balcı, Birim ve İsa Eşme. “Teknoloji Eğitimi”, **Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı (7-8 Eylül 2001)**. İstanbul: Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2001, ss.214-220.

Bilgin, İbrahim ve Ömer Geban. “Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanılarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20: 26-32, 2001.

Caine, Renate Nummela. “Building the Bridge from Research to Classroom”, **Educational Leadership**, 58,3: 59-65, 2000.

Caine, Renate Nummela ve Geoffrey Caine. **Beyin Temelli Öğrenme**. Çeviri Editörü: Gülten Ülgen. Ankara: Nobel Yayınları, 2002.

_____. **The Brain, Education, and the Competitive Edge**. London: The Scarecrow Press, Inc., 2001.

_____. "How to Think about the Brain", **The School Administrator**. Arlington: American Association of School Administrators. 55,1:12-16, 1998.

_____. **Unleashing the Power of Perceptual Change the Potential of Brain Based Teaching**. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 1997.

_____. "Reinventing Schools Through Brain-Based Learning", **Educational Leadership**, 52,7: 43-47, 1995.

_____. "Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching", **Educational Leadership**, 48,2: 66-70, 1990.

"Carter, Rita. Mapping the Mind. LA: Universty of California Press, 1998". Stevens, Judy ve Dee Goldberg. **For the Learners' Sake: Brain-Based Instruction for the 21st Century**. Arizona: Zephyr Press, 2001, s. 37'deki alıntı.

Cram, Henry G. ve Vito Germinario. **Leading and Learning School: Brain-Based Practices**. London: The Scrarecrow Pres, Inc., 2000.

"Cross, K. Patricia. Learning is about Making Connections. CA: Leauge for Innovation&Educational Testing Service, 1999." Wortock, Jean Marie Miller. "Brain-Based Learning Principles Applied to the Teaching of Basic Cardiac Code to Associate Degree Nursing Students Using the Human Patient Simulator", (2002), İnternet adresi: <lib.umi.com/dissertations/ fullcit/ 3071333>, Erişim Tarihi:23.03.2005, s.11'deki alıntı.

Çelenk, Süleyman, Neşe Tertemiz ve Nurdan Kalaycı. **İlköğretim Programları ve Gelişmeler**. Ankara: Nobel Yayınları, 2000.

Çengelci, Tuba. “Sosyal Bilgiler Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2005.

Çepni, Salih; Alipaşa Ayas ve M. Fuat Turgut. **Fizik Öğretimi**. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, 1996.

Duman, Bilal. **Öğrenme-Öğretme Kuramları ve Süreç Temelli Öğretim**. Ankara: Anı Yayıncılık, 2004.

Erden, Münire ve Yasemin Akman. **Gelişim ve Öğrenme**. Ankara : Arkadaş Yayınevi 2001.

European Commission. **Implementation of “Education&Traning 2010” Work Programme: Increasing Participation in Math, Sciences and Technology**. December, 2004.
(http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/maths_sciences_en.pdf adresinden 24.03.05 tarihinde alınmıştır.)

European Commission. **European Report on Quality Indicators of Lifelong Learning: Fifteen Quality Indicators**. Brussels: June, 2002.
(http://europa.eu.int/comm/education/policies/lll/life/report/quality/report_en.pdf adresinden 24.03.05 tarihinde alınmıştır.)

Fidan, Nurettin ve Yaşar Baykul. “İlköğretimde Temel Öğrenme Gereksiniminin Karşılanması”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 10: 7-20, 1994.

Fidan, Nurettin ve Münire Erden. **Eğitime Giriş**. İstanbul: Alkım Yayınevi, 1998.

Fogarty, Robin. **Brain Compatible Classrooms**. İkinci Baskı. IL: Skylight Professional Development, 2002.

Fuller, June L. **An Integrated Hands-on Inquiry Based Cooperative Learning Approach: The Impact of the PALMS Approach on Student Growth.**

Seattle: Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, 2001.

Genç, Hasan ve Mehmet Küçük. “Öğrenci Merkezli Fen Bilgisi Öğretim Programının Uygulanması Üzerine Bir Durum Tespit Çalışması”, **XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı III.** Ankara: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Geliştirme Derneği, 2004, ss.1555-1572.

Getz, Christine Margaret. “Application of Brain-Based Learning Theory for Community College Developmental English Students: A Case Study”, (2003), İnternet adresi: <lib.umi.com/dissertations/fullcit/310709>, Erişim Tarihi: 19.10.2004.

Gücüm, Berna. “Fen Bilimlerinin Oluşumu, Gelişimi ve Fen Bilgisi”, **Fen Bilgisi Öğretimi.** Editör: Şefik Yaşar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998, ss.1-11.

Gürkan, Tanju ve Erten Gökçe. **Türkiye’de ve Çeşitli Ülkelerde İlköğretim.** Ankara: Siyasal Kitabevi, 1999.

Green, Fara E. “Brain and Learning Research: Implications for Meeting the Needs of Diverse Learners”, **Education**, 119:4, 682-687, 1999.

Green, Eleanor K. ve Süleyman Karagöz. **Yeni İlkokul Program Taslağı ve Ünite Çalışmaları.** Ankara: Ayyıldız Matbaası, 1965.

Holloway, John H. “How does the Brain Learn Science?” **Educational Leadership.** 58:3, 85-86, 2000.

Hamurcu, Hülya ve Güzin Özyılmaz. “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları ve Fen Eğitimine Yansımaları”, **Yeni Binyılın Başında**

Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı (7-8 Eylül 2001). İstanbul: Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2001, ss.299-308.

<http://www.brainconnection.com/med/medart/ppt/neuron.ppt>, 2005.

<http://www.brainconnection.com/med/medart/ppt/brain-xsection.ppt#1>, 2005.

İşman, Aytekin; Çetin Baytekin; Fatime Balkan, M. Barış Horzum ve Mübin Kıyıcı. “Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım”, **The Turkish Online Journal of Education Technology- TOJET**, 1(1). [Elektronik Dergi]. <http://www.tojet.net/articles/117.htm>, 2002.

Jacobs, Mary Ann. “Reading Remediation Through the Use of Brain Compatible Instruction”, (1990), İnternet adresi: <eric.ed.gov.tr>, Erişim Tarihi: 04.12.2004.

Jensen, Eric. **Brain-Based Learning**. CA: Brain Store Inc., 2000.

Jensen, Eric. **Introduction to Brain Compatible Learning**. CA: The Brain Store Inc., 1998.

Kaptan, Fitnat. “Fen Bilgisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları”, **Fen Bilgisi Öğretimi**. Editör: Şefik Yaşar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998a, ss.13-30.

Kaptan, Fitnat. **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık, 1998b.

Kaptan, Fitnat ve Belma Arslan. “Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği ile Anoloji Tekniğinin Karşılaştırılması”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı 1 (16-18 Eylül 2002)**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, 2004, ss.183-189.

- Kaptan, Fitnat ve Funda Kuşakçı. “Fen Öğretiminde Beyin Fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı 1 (16-18 Eylül 2002)**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, 2004, ss.197-202.
- Kaptan, Fitnat ve Hünkar Korkmaz. **İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi: İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğretmen El Kitabı**. Ankara: Milli Eğitim Yayınevi, 2001a.
- Kaptan, Fitnat ve Hünkar Korkmaz. “Mevcut Fen Bilgisi Programı ile 2001-2002 Öğretim Yılında Uygulamaya Konulacak Olan Yeni Fen Bilgisi Programının Karşılaştırılması”, **Çağdaş Eğitim**, 273: 33-38, 2001b.
- Karasar, Niyazi. **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler**. Sekizinci basım. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1998.
- Keser, Ömer Faruk. “Recommendations Towards Developing Educational Standards to Improve Science Education in Turkey”, **The Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET**, 4(1). [Elektronik Dergi]. <http://www.tojet.net/articles/416.htm>,2005.
- Kılıç, Ebru. “Durumlu Öğrenme Kuramının Eğitimdeki Yeri ve Önemi”, **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 24,3:307-320, 2004.
- Kılıç, Ziya; Basri Atasoy; Neşe Tertemiz; Mehmet Şeren ve Leyla Ercan. **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu: Fen Bilgisi 4-8**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2001.
- Koç, Gürcü ve Melek Demirel. “Davranışçılıktan Yapılandırmacılığa: Eğitimde Yeni Bir Paradigma”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 27:174-180, 2004.

Konecki, Loretta R. ve Elen Schiller. “Brain Based Learning and Standards-Based Elementary Science” (2003), İnternet adresi: <http://eric.ed.gov.tr>, Erişim Tarihi: 04.12.2004.

Korkmaz, Hünkar ve Fitnat Kaptan. “Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 20: 193-200, 2001.

Korkmaz, Hünkar ve Fitnat Kaptan. “Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı ve Çalışma Sürelerine Etkisi”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 22: 91-97, 2002.

Köseoğlu, Fitnat ve Nusret Kavak. “Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım”, **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21,1: 139-148, 2001.

“Krajcik Joseph, Charleme Czerniak and Carl Berger. Teaching Children Science. A Project-Based Approach. USA: The Mcgraw-Hill Companies, 1999.” Nil Yıldız. “İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilere Kazandırılan Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2003. s.5’deki alıntı.

Küçükyılmaz, Emine Aysın. “Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi”. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2003.

Lowery, Lawrence. “How New Science Curriculums Reflect Brain Research” **Educational Leadership**, 56:3, 26-30, 1998.

Mangan, Margaret Angermeyer. **Brain Compatible Science**. Arlington Heights: Skylight Professional Development, 1998.

Materna, Laurie. "Impact of Concept-Mapping upon Meaningful Learning and Metacognition Among Foundation-Level Associate-Degree Nursing Students" (2000), İnternet adresi: <lib.umi.com/dissertations/fullcit/3071333>, Erişim Tarihi: 11.02 2005.

MEB. **İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi 5. Sınıf Öğretim Programı**. Ankara: 2000.

MEB. **Fen ve Teknoloji Dersi Programı: İlköğretim 4-5. Sınıf**. (Eğitim Amacıyla Hazırlanan Taslak Baskı.) Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, 2004.

MEB. http://programlar.meb.gov.tr/program_giris/karsilastirma_5.htm, 2005.

Meriç, Gürsoy ve Mustafa Sarıkaya. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mol Kavramı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma", **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı 1 (16-18 Eylül 2002)**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, 2004, ss.344-350.

Miller, Anita. "Brain-Based Learning With Technological Support ," **Association for Educational Communications and Technology**, 27: 658-662, 2004.

Morgil, İnci. "Ülkemizde Fen Eğitimi, Sorunlar ve Öneriler", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 5: 21-27, 1990.

Neve, Della Charmaine. "Brain-Compatible Learning Succeeds", **Educational Leadership**, 43,2: 83-85, 1985.

Nick K. ve Nick V. “How to Grow a Better Brain” (2000), İnternet adresi: <http://library.thinkquest.org/J002391/functions.html>, Erişim Tarihi: 17.11.2004

Oğuzkan, Ferhan. “Ortaöğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları”, **Fen Öğretimi**. Editör: Ö. Peker. Ankara: Şafak Matbaası, 1984, ss.77-82.

Özden, Yüksel. **Öğretme ve Öğrenme**. Beşinci Baskı. Ankara:PegemA Yayıncılık, 2003.

_____. **Eğitimde Yeni Değerler**. Beşinci Baskı. Ankara:PegemA Yayıncılık, 2002.

Parnell, Dale. “Cerebral Context”, **Vocational Educational Journal**, 71,3: 18-23,1996.

Pool, Carolyn R. “Maximizing Learning: A Conversation with Renate Nummela Caine”, **Educational Leadership**, 54, 6: 11-15, 1997.

Prigge, Debra J. “20 Ways to Promote Brain-Based Teaching and Learning”, **Intervention in School and Clinic**, 37:4; 237-241, 2002.

Stevens, Judy ve Dee Goldberg. **For the Learners’ Sake: Brain-Based Instruction for the 21st Century**. Arizona: Zephyr Press, 2001.

Strickland, Kristi Lynne. “Brain Compatible Learning in a High Sschool Classroom” (2003), İnternet adresi: <http://proquest.umi.com> , Erişim Tarihi: 06.12.2004.

“Squire, Larry and Eric Kandel. Memory: From Mind to Molecules. New York: Scientific American Library, 1999.” Stevens, Judy ve Dee Goldberg. **For the Learners’ Sake: Brain-Based Instruction for the 21st Century**. Arizona: Zephyr Press, 2001, s.37’deki alıntı.

“Sylwester, Robert. A Celebration of Neurons: An Educator’s Guide to the Human Brain. Alexandria: ASCD, 1995.” Stevens, Judy ve Dee Goldberg. **For the**

Learners' Sake: Brain-Based Instruction for the 21st Century. Arizona: Zephyr Press, 2001, s.37'deki alıntı.

“_____. A Celebration of Neurons: An Educator's Guide to the Human Brain. Alexandria: ASCD, 1995.” Cram, Henry G. ve Vito Germinario. **Leading and Learning School: Brain-Based Practices.** London: The Scarecrow Pres, Inc., 2000, s.6'daki alıntı.

“_____. 'How Emotion Affect Learning', Educational Leadership. October: 60-65, 1994.” Mangan, Margaret Angermeyer. **Brain Compatible Science.** Arlington Heights: Skylight Professional Development, 1998, s.103'deki alıntı.

Tekin, Halil. **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.** On dördüncü baskı. Ankara: Yargı Yayınları, 2000.

Temizyürek, Kamil. **Fen Öğretimi ve Uygulamaları.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.

Tertemiz, Neşe Işık ve Leyla Esentürk Ercan. “Fen Öğretimi ve Materyal Geliştirme: Örnek Bir Ders Planı”, **Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı (7-8 Eylül 2001).** İstanbul: Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2001, ss.39-45.

Taşar, Mehmet Fatih; Burak Kağan Temiz ve Mustafa Tan. “İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı 1 (16-18 Eylül 2002).** Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, 2004, ss.380-385.

Topsakal, Sabahattin. **Fen Öğretimi.** İstanbul: Alfa Yayıncılık, 1999.

Valiant, Bob. “Turn on the Lights! Using What We Know about the Brain and Learning to Design Learning Enviroments”, (1996), İnternet adresi: <eric.ed.gov.>, Erişim Tarihi: 04.12.2004.

Wagmeister, Jane ve Ben Shifrin. “Thinking Differently, Learning Differently”, **Educational Leadership**, 58,3: 45-48, 2000.

Weiss, Ruht Palombo. “Brain-Based Learning”, **Training and Development**, 54,7: 20-24, 2000.

“Wolfe, Pat. Brain Matters: Translating Brain Research into Classroom Practice. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 2001.”
Fogarty, Robin. **Brain Compatible Classrooms**. İkinci Baskı. IL: Skylight Professional Development, 2002, s.39 daki alıntı.

Wortock, Jean Marie Miller. “Brain-Based Learning Principles Applied to the Teaching of Basic Cardiac Code to Associate Degree Nursing Students Using the Human Patient Simulator”, (2002), İnternet adresi: <lib.umi.com/dissertations/fullcit/3071333>, Erişim Tarihi:23.03.2005.

Wynne, Harlen. **Teaching, Learning and Assessing Science 5-12**. London: Paul Chapman Publishing Ltd, 2000.

Yaşar, Şefik ve Kıymet Selvi. “Ortaöğretim Fen Öğretimi Programlarının Değerlendirilmesi”, **IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri 1 (10-12 Eylül 1997)**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, 1999, ss.108-121.

Yaşar, Şefik. “Çağdaş Bilim Anlayışı”, **Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998, ss.153-162.