

BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİMDE EKРАН TАСARIMI

Metin, Renk ve Grafik

Arş. Gör. C. Hakan AYDIN
Arş. Gör. Hasan ÇALIŞKAN
Arş. Gör. Murat ATAİZİ

Bilgisayarın eğitimde kullanılmaya başlamasını, Heinrich, Molenda ve Russell (1987) eğitimde üçüncü devrim olarak adlandırmaktadır (ilki kitapların basımı, ikincisi ise halka açık kütüphanelerin yaygınlaşması). Bilgisayarın Türk Eğitim Sistemine girişine ilişkin büyük ve önemli adımlar ise, diğer pek çok Avrupa ülkesinde olduğu gibi 80'li yıllarda atılmıştır. Özellikle, 1989 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açılan Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) projesi kısa zamanda çok sayıda programın üretilmesine yol açmıştır.

Üretilen bu programların büyük bir bölümü istekli, becerikli fakat ekran tasarımı konusunda oldukça az bilgiye sahip kişiler tarafından gerçekleştirilmiştir. Taşçı (1990), BDE'de temel kullanıcı ara biriminin ekran olduğunu ve ekran başarısının, BDE programının, bunun sonucunda da BDE uygulamasının başarısı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır. Taşçı, çalışmasında, ekran tasarımının bir yanda metin, grafik elemanları, hareket ve ikonlar

gibi ekran unsurlarının, diğer yanda ise ekonomi, ergonomi ve estetik gibi temel ölçütlerin oluşturduğu bir matris yardımıyla ele alınıp incelenebileceğini belirtmiştir.

Bu çalışmada, yukarıda adı geçen matrisin ilk bölümünü oluşturan ekran unsurlarından metin, grafik öğeleri ve renk ele alınmış ve bu unsurların kullanımına ilişkin çeşitli kaynaklarda yer alan temel ilkeler bir araya getirilmiştir*. Çalışma, görsel sunum kuralları yanısıra, eğitsel ileti tasarımı kurallarını da içermektedir. Her ekran unsuru için saptanan ilkeler maddeler halinde ele alınmıştır.

Metin

İyi bir ekran tasarımında metin unsurunun nasıl etkili, verimli ve çekici kullanılabileceğine yönelik ilkeler aşağıda verilmiştir.

1. Açık ve okunaklı ol.

Bu, metin tasarımının temel kuralı olup, gerçekleştirilmesi büyük ölçüde tasarımcının yaratıcılığına ve aşağıda verilen diğer kuralların uygulayabilmesine bağlıdır.

2. Kullanıcının sahip olduğu donanımı bil.

Her ne kadar piyasadaki monitörlerin büyük bir bölümü en son grafik özelliklerine sahipse de, özellikle okullarda ve evlerde bulunan birçok bilgisayarda hala yalnızca metin destekleyen tek renkli ekranlar kullanılmaktadır. Süper VGA 256 renk özelliklerine sahip monitörler için tasarlanmış bir ekran, yalnız metin destekleyen tek renkli monitörlerde bir çöp yığını gibi görünebilir. Tasarımcılar yazılımlarını geliştirirken, kullanıcıların sahip oldukları donanım özelliklerini gözönünde tutmalıdırlar.

3. Harf genişliği eşit yazı karakteri kullanmaktan kaçın.

Bazı yazı karakterlerinde her harfin kendine özgü bir genişliği vardır. Buna bağlı olarak da harfler arasındaki açıklık orantısızdır. Verilen örneklerdeki farklılığa dikkat edin:

* Birçok temel ilkenin hemen hemen tüm kaynaklarda yer alması nedeniyle, bu ilkelere ilişkin kaynak gösteriminden kaçınılmış, yalnızca özel ilkelere ilişkin kaynaklar belirtilmiştir.

Harf genişliği eşit olmayan yazı karakteri	: "Bilgisayar Destekli Eğitim"
Harf genişliği eşit olan yazı karakteri	: "Bilgisayar Destekli Eğitim"

Harf genişliği eşit olmayan yazı karakterleri basılı metinlere benzediğinden dolayı en okunaklı yazı karakterleridir.

4. Sunumda, kullanıcıda istediğin duyguları uyandırabilecek yazı karakterini seç.

Örnek olarak,

Mystical yazı karakterinde harflerin el yazı harflerine benzeyen biçim ve uzantılara sahip olması, yazıya klasik hava verir.

Öte yanda, Euromode yazı karakterinde ise, harfler kancasız, sadedir. Bu yazı karakteri de metne modernlik katar.

5. Okunması kolay punto kullan.

Yazı karakterleri noktalarla ölçülür (1 nokta = 1/72 inch -yaklaşık 0.35 mm). Bilgisayar ekranında, 12 ile 18 arasındaki puntolar istenen okunaklığı sağlar.

6. Asla ve asla uzun metinlerde hep büyük harf kullanma.

İKİ YA DA ÜÇ KELİMELİK BAŞLIKLARIN YA DA KISA DEYİMLERİN TÜMÜNÜN BÜYÜK HARF OLMASI DİKKAT ÇEKİCİ BİR UNSUR OLARAK KULLANILABİLİR. ANCAK, UZUN METİNLERDE HEP BÜYÜK HARFLERİN KULLANILMASI GÖZÜ YORAR. BÜTÜN KELİMELER BÜYÜK HARFLE YAZILDIĞINDA, KELİMELER BİRBİRİNE ÇOK BENZER GÖRÜNÜR.

Büyük ve küçük harfler birarada kullanıldığında ise, kelimelerin inişli çıkışlı görünmesi, onları ayırt etmeyi kolaylaştırır. Marcus (1992) yaptığı araştırmalar sonunda, büyük ve küçük harflerin birarada kullanıldığı zaman, okuma hızının yaklaşık % 12 arttığını bulmuştur.

7. Ekran da çok fazla boş alan bırakma.

Heines (1984), bilgisayar ekranındaki çok fazla boş alanın, kitap sayfasındaki boş alanlara göre daha kötü göründüğüne işaret etmiştir. Kitap sayfası, ekrana göre daha fazla yoğunluğa sahiptir.

Morrison, Ross, Schultz ve O'Dell (1992) yaptıkları çalışmada, örneklem grubuna farklı yoğunlukta metin, grafik gibi ekran unsurlarına sahip çeşitli ekranlar göstermişlerdir. Çalışma, % 69 boş alana ve % 31 de metin, grafik gibi ekran unsurlarına sahip bir ekranın en tatmin edici ekran olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Ekran yoğunluğu, programın izleyici üzerinde yaratacağı etkiyi doğrudan etkiler. Ekranın hemen kenarından başlayan ve oldukça yoğun olan metinleri içeren ekranlar, öğrenciyi kısa sürede programı izlemekten soğutur. Etkili bir ekran, bir satırda 10 ya da 12 kelime (40-60 harf) ve çift satır aralığı içerir.

Criswell (1989) kalabalık metinleri bir kaç ekrana dağıtırken, birbiriyle ilgili bilgileri içeren metinleri aynı ekranda vermeye ve çok fazla ekran oluşturmamaya dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

8. İki yana yaslama ayarından kaçın.

Trollip (1986) yaptığı çalışmada, ekrandaki iki yana yaslanmış metinlerin, okuma hızını % 12'ye kadar azalttığını bulmuştur. İki yana yaslanmış bu paragraftaki satırların, birbiriyle aynı boyda olmalarını sağlayabilmek için, kelime aralıklarının farklı olduğuna dikkat ediniz. Böyle bir ayar, okunurluğu azaltır ve sabit bir okuma hızının sağlanmasını zorlaştırır.

İki yana yaslanmış ayardan kaçınmamızı gerektiren diğer bir neden ise, satırların farklı boydaki sağ uçlarının metinlere, onlara özgü bir biçim vermesidir. Araştırmalar, içeriğin grafiksel biçim ile ilişkilendirildiğinde, öğrenmenin, özellikle de geri çağırmanın kolaylaşabileceğini göstermiştir (Trollip, 1986).

Isaacs (1987), anlaşılabilirliği kolaylaştırmak için sanal satır sonlarının kullanılabilirliğini savunmuştur. Bork (1987) ise, bu yöntemin iyi okuyuculardan çok kötü okuyuculara faydası olabileceğini ifade etmiştir.

Sizce aşağıdaki metinlerin hangisi daha anlaşılır?

“Doğrusal bir fonksiyona, eğitimi negatif ise azalan doğrusal fonksiyon, eğitimi pozitif ise artan doğrusal fonksiyon adı verilir.”

“Doğrusal bir fonksiyona,
eğitimi neğatif ise azalan doğrusal fonksiyon,
eğitimi pozitif ise artan doğrusal fonksiyon
adı verilir.”

9. Önemli kelime ya da cümleyi çeşitli yollarla vurgula.

Hannefin ve Peck (1988), önemli kelime ya da cümlelerin vurgulanabilmesinde kullanılabilecek çeşitli teknikleri özetlemişlerdir. Bunlardan koyu, yana yatık, tersi-düz, altı çizgili, farklı punto, renkli, yanıp sönen, gölgeli gibi teknikler ekrana canlılık verir.

Kelime ya da cümleleri vurgularken dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, vurgulama için seçilen tekniğin program boyunca aynı işlevi yerine getirmesidir. Örnek olarak, Anadolu Üniversitesi Bilgisayar Destekli Eğitim Birimi tarafından Milli Eğitim Bakanlığı'nın 1989-90 yıllarında açmış olduğu ders yazılımı projesi için IBM'le ortaklaşa gerçekleştirilen programlarda, üniteler içinde verilen her yeni kelime tersi-düz tekniğiyle vurgulanmıştır. Bu kelimeler üzerine tıklandığında, öğrenciler, o kelimenin daha geniş açıklandığı sözlük bölümüne geçerler. Programlardaki her tersi-düz kelime ya da deyim daima aynı fonksiyonu yerine getirir.

10. Açık ve anlaşılır yaz.

Hartley (1987), öğretici metinlerin genellikle küçük bölümler ve parçalar halinde okunduğunu, bu nedenle de küçük, ama kendi başlarına bir bütün teşkil eden bloklar halinde yazılmaları gerektiğini belirtmiştir. Merrill (1987) ise, Bilgisayar Destekli Eğitim programlarında BDE, MEB gibi kısaltmalardan uzak durulması gerektiğini öne sürmüştür.

Metinlerin kısa, özlü ve anlaşılması kolay bir şekilde yazılabilmesi için basit kelimeler, kısa cümleler, paragraflar, listeler ve cümlelerde de olabildiğince edilgen ifadelerden kaçınılmalıdır.

11. Kayan metinleri kullanma.

Tasarımcı, uzun metinleri içeren programlar hazırlarken, metni kayan bir alan içine yerleştirmek yerine grafik, çizim ya da animasyonları işe koşabilir. Böylece uzun metinler izleyicileri sıkmadan ve daha etkili bir şekilde verir.

12. Metinleri her ekranda farklı yerlere yerleştirmekten kaçın.

Metinleri ekranda daima aynı yerlere yerleştirmek, daha güçlü bir geriçağırma neden olur (Gagne ve White, 1988). Her ne kadar metinlerin ekrandaki yerleri geriçağırım için tek başına yeterli olmasa da, içerik ve görsel biçim arasındaki ilişkiyi sağlayan bir araç görevi üstlenir.

13. Zamanı, yani dördüncü boyutu kullan.

Bilgisayar ekranı kitap sayfası gibi durağan değildir. Metinler biçimsel olduğu kadar zaman ile de görüntülenebilir. Bilgi, ya kullanıcı ya da bilgisayar denetiminde zaman içinde gelişebilir. Örnek olarak, metinler kullanıcıların okuma hızına bağlı olarak ekrana yavaş yavaş gelebilir.

Renk

Renk seçimi, tasarımcıyı ve hazırladığı programı göklere çıkartır, yerin dibine de batırır. Tasarımcının programını düzenlerken seçebileceği pek çok renk vardır. Renk seçiminde önerilen yollardan biri, ekrana konması düşünölen metin ya da grafik unsurlarını ekrana önce siyah-beyaz yerleştirerek ekran bütönlüğünü sağlayıp, daha sonra renklendirmektir. Aşağıda, bilgisayar ekranında renk kullanımına ilişkin temel bazı ilkeler sıralanmıştır.

1. Gökkuşağını unutma.

Spektrumda renkler kırmızı, kavuniçi, sarı, yeşil, mavi, eflatun ve en sonda beyaz ve siyah olarak sıralanır. Bu doğal renk sıralaması, ardışık ekran öğelerinin tasarımında da kullanılabilir. Örnek olarak, "menü" ekranının tasarımında, eğer menü seçenekleri bir ardışıklık gerektiriyorsa, seçeneklerin yazımında bu doğal renk sıralamasından yararlanılabilir.

2. Çok fazla rengi birarada kullanma.

Marcus (1992), acemi ekran tasarımcıları olabileceği gibi, acemi ekran izleyicilerinin de mevcut olduğuna dikkat çekmiştir. Renklerle yeni tanışan kimseler için, aynı ekranda en fazla dört renk kullanılması tavsiye edilir. Çok fazla renk içeren ekranlar gözü yorar.

3. Gözü tanı.

Renkleri ayırt etmek için kullandığımız organımız gözümüzdür. Işıktaki her farklı renk gözümüzdeki hücreler tarafından algılanır. Gözde mavi renge duyarlı hücrelerin sayısı oldukça azdır. Bu da mavi rengi, zemin ve ekran kenarlarında kullanmak için mükemmel bir renk kılar. Çünkü, mavi renk göz tarafından az algılandığı için, ekranda asıl verilmek istenen metni ya da diğer unsurları ön plana çıkarır. Aynı nedenden dolayı mavi rengi metinlerde, küçük nesnelere ve ince çerçeve ya da çizgilerde kullanmak hatalı olacaktır.

Kırmızı ve yeşil renkleri algılayan hücreler, gözün orta kesiminde yoğunlaşmışlardır. Bu nedenle, kırmızı ya da yeşil harfler, çizgi ve çizimlerin ekranın orta kısmında yer alması etkileşimi artırır. Bu renkler görsel alan kenarına yaklaştıkça algılanmaları güçleşir; çünkü bu renkleri algılayıcı hücrelerin sayısı göz kenarında azdır. Diğer yandan siyah, beyaz, sarı ve mavi renkler kenarlarda daha duyarlı renklerdir.

Göz merceği, renkleri göz içinde farklı yerlerde netleştirir. Örnek olarak, kırmızı ışık gözün arka kısmında netleştirilirken, mavi renk gözün merkezinde netleştirilir. Parlak kırmızı ve mavi renkler ekranda yan yana kullanıldığında, göz bu renkleri ardı ardına netleştirebilmek için fazla çaba harçayarak, bu durumu da gözün çabuk yorulmasına neden olacaktır (Galitz, 1988). Başka bir deyişle, spektumdaki renk sıralamasında birbirinden uzak renkleri kullanmak, gözün çabuk yorulmasına neden olur.

4. İzlemenin gerçekleştiği ortamı gözönünde tut.

Az ışığın olduğu ortamlarda (slayt, video, vs, sunumlarında) sunuş yaparken koyu ya da orta-koyu zemin üzerine parlak metinler oldukça iyi görünür. Bilgisayar ekranı için tasarım yaparken de, renk yoğunluğunu az düzeyde tutulmalı ve en fazla renk kontrastı metinlerde kullanılmalıdır.

5. Titreyen ve gözü aldatan renkleri birarada kullanma.

Kırmızı/yeşil, mavi/sarı, yeşil/mavi, ve kırmızı/mavi renk bileşimleri, özellikle parlak durumda kullanıldıklarında, titriyormuş gibi görünerek göz aldanmasına ve yorulmasına neden olabilirler. Eğer bu renkler birbirlerine bitişik hallerde kullanılmak zorunda kalınırsa, birisi daha pastel ya da daha koyu kullanılarak bu sorundan kaçınılabilir.

6. Hedef kitlene göre renklerini seç.

Renkler, farklı insanlar için farklı şeyler ifade edebilir. Örnek olarak, yapılan bir araştırmada (Galitz, 1988), Amerika Birleşik Devletleri'nin batısında değişik renklerin, insanlarda değişik duygular uyandırdığı gözlenmiştir. Bu insanlar için kırmızı-tehlikeyi, sarı-ihtiyatı, yeşil-güveni, mavi-soğukluğu ifade etmektedir. Sıcak renkler aktif; soğuk renkler uzak ve gri ile beyaz renkler de nötr olarak algılanır. Bu durum farklı kültürlerde karmaşık bir meseledir. Örnek olarak, mavi renk farklı hedef kitlelere aşağıda verilen farklı anlamları verebilir:

Film işi ile uğraşanlar : yumuşaklık, pornografi
Yöneticiler (işletmelerde) : güvenilirlik, birleşme/bütünlük niteliği
Sağlık personeli : ölüm

7. Birbiriyle ilişkili maddeleri renklerle grupta.

İçerik olarak birbiriyle ilişkili metinleri programın başından sonuna kadar aynı renkle yazmak, izleyenlerin konuyu takip etmesini kolaylaştırır.

8. Parlak renkleri yalnızca dikkat çekmek için kullan.

Aynı ekranda aynı anda pek çok parlak renkli metin, izleyenleri rahatsız edecektir. Eğer program ya da sunuş uzun bir süre izlenecekse (2-3 saat), ya da hedef kitlenin yaş ortalaması büyükse, parlak renkler görme bozukluk ya da kayıplarını telafi etmek için kullanılabilir.

9. Tek başına renge güvenme.

Ekranda kullanılan renkler, farklı monitörlerde farklı görünebileceğinden, içeriğe renk yanında diğer grafiksel unsurları da katmak gerekir.

10. Hayatı daha neşeli kıl, renkleri kullan!

Günümüzde yapılan pek çok araştırma, renkli metinlerin öğrenmeye siyah-beyaz metinlerden daha fazla bir şey kazandırmadığını ortaya çıkarmıştır. Ancak renk, öğrenmede önemli bir güdüleyicidir ve öğrencileri öğrenme üzerinde daha fazla zaman harcamaya teşvik eder. Ayrıca, renk bize bilginin saklanması için ipuçları verir.

Önceleri rengin faydalarını kabullenmeyen Baek ve Layne (1988), programlarında rassal olarak renk kullandıklarını ve bunu da dersin amaçlarını pekiştirmek için yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Ancak bir çalışmalarında öğrencilerin siyah-beyaz yerine renkli konuları izlemeyi tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Programın sonunda öğrencilerin test skorlarında bir değişme olmasa da, öğrencilerin dersin renkli olmasından dolayı konuyu daha zevk ve istekle izlediklerini gözlemişlerdir.

Grafik

Bir resmin binlerce kelimeye değer olduğu söylenir. Bilgisayar Destekli Eğitim uygulamalarında grafik unsurlarını kullanırken, ekran tasarımcısının ilk dikkat etmesi gereken nokta, hazırlanan programın kullanılacağı ortamdır. Bu ortamın incelenmesi sırasında tasarımcı dört alana ilişkin soruyla karşı karşıyadır.

Bu alanlardan ilki kullanıcının **bilgisayar sistemiyle ilgilidir**. Tasarımcı, kullanıcı bilgisayar sisteminin ne tür grafik, animasyon, çözünürlük, renk ve benzeri özelliklere sahip olduğunu bilmelidir. Böylece kullanılacak grafik unsurların sınırları saptanmış olur.

Tasarımcı ikinci olarak, **zaman ve yer unsurlarını** göz önüne almalıdır. Başka bir deyişle, tasarımcı, öğretim amaçlarını ne tür şekil, renk, boyut ve hareketlerle hedef kitleye ulaştırabileceğini düşünmelidir.

Tasarımcı üçüncü olarak programda somut ya da soyut nesnelere kullanılıp kullanılmadığını, grafik unsurların verilmek istenen bilgilerin tamamını mı, yoksa bir bölümünü mü oluşturacağını ve **grafik unsurların neyi ifade edeceğini** düşünmelidir.

Bütün bunları yaptıktan sonra tasarımcı, kullanılacak olan grafik unsurların kolay tanınıp tanınamayacağını, kolay hatırlanabilir olup olmadığını, göze hoş görünüp görünmediğini ve **ekranda diğer unsurlarla beraber bir bütünlük oluşturup oluşturmadığını** göz önünde bulundurmalıdır.

Aşağıda bir Bilgisayar Destekli Eğitim programında grafik unsurları kullanırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar verilmiştir:

1. Grafik unsurlarını tasarım sürecinin başında düşün ve uygula.

Metin ve renklerle verilmeye çalışılan vurguların aksine, grafik unsurlar bir Bilgisayar Destekli Eğitim programının akışını, görünüşünü, havasını ve içeriğini önemli ölçüde değiştirebilir. Bu nedenle, grafik unsurlarının yazılımın başında diğer ekran unsurlarıyla birlikte düşünülüp tasarlanması gerekir.

2. Bilgisayar Destekli Eğitim uygulamasının bütün kaynaklarını grafik unsurları üzerine harcama.

Bu tür çalışmalarda sıkça rastlanan bir hata da uzun zaman alan, karmaşık, kafa yorucu ve yaratılmaası güç grafik unsurlar üzerinde çalışmaktır. Daha az zaman ve çaba harcanarak yaratılan basit grafik unsurlar da çoğu zaman karmaşık ve detaylı grafik unsurların verebileceği iletileri daha açık ve sade bir şekilde verebilir. Günümüzde çok fazla para ve zamanla yürüyen bir Bilgisayar Destekli Eğitim projesi yoktur. Bu yüzden zaman ve para unsurlarını ekonomik kullanmak bir zorunluluktur.

3. Tabloları, şemaları, çizimleri ve nesnelere kullanmaktan çekinme.

Bu tür grafik unsurlarına, BDE programlarında sıkça rastlanır. Nesnelere, şemalara, çizim ya da tablolara başlık yazarken, başlık, tanımı yapılan unsurlara oldukça yakın yazılmalıdır. Bu, göz hareketini sınırlar ve öğrencinin dikkatini, sunulan materyal üzerinde yoğunlaştırır. Bu unsurlar program içinde tekrarlanırken, renklerin daima aynı kalmasına dikkat edilmelidir.

4. Grafik unsurların metinleri ikinci plana atılmasına izin verme.

Bilgisayar destekli eğitim programlarında ses, renk, animasyon, görüntü, metin ve grafik unsurlar öğretim amacına yönelik bir bütünlük içinde verilmelidir. Bu dengeyi sağlayabilmek güç, ama yapılması gereken bir iştir.

5. Grafik unsurlarını hedef kitle ile aynı özelliklere sahip bir grup üzerine test et.

Yazılımın ön değerlendirilmesi sırasında, deneme grubunun grafikler konusundaki düşüncelerine ilişkin veriler de toplanmalıdır. Bu veriler ışığında, grafik unsurları gerektiğinde değiştirilmelidir. Bu tutum, BDE yazılımının başarısını artırır.

Metin

1. Açık ve okunaklı ol.
2. Kullanıcının sahip olduğu donanımı bil.
3. Okunabilirliği artırmak için harfler arası açıklığı orantılı yazı karakteri kullan.
4. Gösterimde, kullanıcıda istediğin duyguları uyandırabilecek yazı karakterini seç.
5. Okunması kolay punto kullan.
6. Asla ve asla uzun metinlerde hep büyük harf kullanma.
7. Ekranda fazla boş alan bırakma.
8. İki yana yaslanma ayarından kaçınma.
9. Önemli kelime ya da cümleyi vurgula.
10. Açık ve anlaşılır yaz.
11. Kayan metinleri kullanma.
12. Metinleri her akıranda farklı yerlere yerleştirmeden kaçın.
13. Zamanı, yani dördüncü boyutu kullan.

Renk

1. Gökkuşağını unutma.
2. Çok fazla rengi bir arada kullanma.
3. Gözü tanı.
4. İzlemenin gerçekleştiği ortamı gözönünde tut.
5. Titreyen ve gözü aldatan renkleri bir arada kullanma.
6. Hedef kitlene göre renkleri seç.
7. Birbiriyle ilişkili maddeleri renklerle grupla.
8. Parlak renkleri yalnızca dikkat çekmek için kullan.
9. Tek başına renge güvenme.
10. Hayatı daha neşeli kıl, renkleri kullan.

Grafik

1. Grafik unsurlarını tasarım sürecinin başında düşün ve uygula.
2. Bilgisayar Destekli Eğitim uygulamasının bütün kaynaklarını grafik unsurlar üzerinde harcama.
3. Tabloları, şemaları, çizimleri ve nesnelere kullanmaktan çekinme.
4. Grafik unsurlarının metinleri ikinci plana atmasına izin verme.
5. Grafik unsurlarını hedef kitle ile aynı özelliklere sahip bir grup üzerinde test et.

KAYNAKÇA

- ASPILLAGA, M.; Screen Design: Location of Information and Its Effects on Learning. **Journal of Computer-Based Instruction**. 18(3), 89-92, 1991.
- BAEK, Y.K. ve LAYNE, B.H.; Color, Graphics, and Animation in a Computer Assisted Learning Tutorial Session. **Journal of Computer Based Instruction**. 15(4), 131-135, 1988.
- BARK, A.; **Learning with Personal Computers**, Harper & Row. New York, 1987.
- CRISWELL, E. L.; **The Design of Computer Based Instruction**. Macmillan: New York, 1989.
- GAGNE, R. M. ve WHITE, R. T. Memory structures and learning outcomes. **Review of Educational Research**. 48, 187-222, 1978.
- GALITZ, W. O.; **Handbook of Screen Format Design**. QED Information Sciences, Inc:Wellesley, Mass., 1988.
- HAANAFIN, M. J. ve PECK, K. L.; **The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software**. Macmillan: New York, 1988.
- HARTLEY, J.; The Technology of Text, Principles for Structuring, Designing, and Displaying Text. **Designing Instructional Text** in Jonassen D. H. (ed) 193-209, 1987.
- HEINES, J.; **Screen Design Strategies for Computers**. Digital Press: Bedford, Mass., 1984.
- HEINICCH, R., MOLENDI M., RUSSELL, J. D.; **Instructional Media**. 2nd Ed. Macmillan Pub. Com. New York, 1987.
- ISSACS, G.; Text Screen Design for Computer-Assisted Learning. **British Journal of Educational Technology** 18 (1), 41-51, 1987.
- MARCUS, A.; **Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces**. ACM Press: New York, 1992.
- MERRIL, P. F.; The Technology of Text, Principles for Structuring, Designing, and Displaying Text. **Displaying Text. on Mikrocomputers** in Jonnassen, D. H. (ed) 401-415, 1987.

- MORRISON, G. R.; ROSS, SM, SCHULTZ, C. W. and O'DELL, J. K.; Learner Preferences for varying screen densities using realistic stimulus materials with single and multiple designs. **Journal of Educational Technology Research Development. 37 (3) 53-60, 1992.**
- TAŞÇI, C. N.; Bilgisayar Destekli Eğitim Konusunda Ekran Tasarımı Probleminin Taksonomisi. **BDE Birimi Çalışma Raporları, CFOI, Ekişehir, 1990.**
- TROLLIP, S. R.. ve GREGORY, S.; Readibility of Computer-Generated, Full-Justified Text. **Human Factors. 28 (2), 159-163, 1986.**