



TÜRETİMCİ ÇOKLU ORTAM ÖĞRENME KURAMI GENERATIVE THEORY OF MULTIMEDIA LEARNING

Buket AKKOYUNLU*, Meryem YILMAZ**

ÖZET: Öğrenmeyi ve kalıcılığı açıklayan farklı öğrenme yaklaşımları bulunmaktadır. Mayer'in (2001) Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı da bunlardan biridir. Mayer, öğrenmenin oluşması ve kalıcı öğrenmeler sağlanması için farklı yaklaşımları içinde barındıran bütünsel bir öğrenme kuramı ortaya koymuştur. Mayer'in, Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı, (ikili kodlama, sınırlı kapasite ve aktif işlemci) üç farklı bilişsel kurama dayandırılarak, öğrenenin zihinsel olarak seçme, organize etme ve kaynaştırma işlemleriyle sürece aktif olarak katıldığını ileri süren bir kuramdır. Bu kurama göre, etkili bir çoklu öğrenme ortamını tasarlamada yol gösterici yedi ilke bulunmaktadır. Bunlar, *çoklu ortam ilkesi*, *uzamsal yakınlık ilkesi*, *zamansal yakınlık ilkesi*, *tutarlılık (mantıklılık) ilkesi*, *sıraya koyma ilkesi*, *gereksizlik ilkesi*, *bireysel farklılıklar ilkesidir*. Bu makalede Mayer'in Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme kuramı incelenerek, bu kuramın kalıcı öğrenme ve destek öğretim materyalleri çoklu öğrenme ortamlarının tasarımında göz önünde bulundurulması gereken ilkeler açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler: türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı, ikili kodlama, aktif işlemci, sınırlı kapasite, çoklu ortam öğrenme

ABSTRACT : There are different learning approaches to explain learning and retentions. Mayer's Generative Multimedia learning theory is one of them. Mayer (2001) considered a learning theory as consisting of different approaches to provide learning and retention. Mayer's Generative Multimedia Learning Theory, which depended on three different cognitive theories (dual coding, limited capacity, active processing), suggests that learners participate in teaching and learning process actively through selection, organizing and integration activities. According to this theory, there are seven principals (multimedia principle, spatial contiguity principle, temporal contiguity principle, coherence principle, modality principle, redundancy principle individual differences principle) to design effective multimedia learning. In this article, Mayer's Generative Multimedia Learning Theory is examined and seven principals of the theory for designing effective multimedia learning is also explained.

Keywords: generative multimedia learning, dual coding, limited capacity, active processing, multimedia learning

1. GİRİŞ

Teknolojinin eğitim ortamlarına girmesi, farklı öğrenci özelliklerine uygun öğretim materyallerinin tasarlanmasını sağlayarak öğretim ortamlarını zenginleştirmenin yanında öğretim ortamlarına ulaşılabilirliği kolaylaştırıp verimli öğrenme ortamlarının oluşmasına olanak vermektedir. Öğretim teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme ortamları çeşitli kaynaklar ile öğrenme-öğretim ortamlarını daha çok duyuya hitap eden çevreler haline getirerek, öğrenci motivasyon ve başarısını da artırmaktadır. Bu bağlamda öğretim teknolojileri yöneldikleri duyular dikkate alınarak incelendiğinde; görsel ortamlar, işitsel ortamlar, hem görsel hem de işitsel ortamlar olarak sınıflamak mümkün görünmektedir. Bu sınıflama doğrultusunda görsel ortamlar; kitaplar, yazı tahtaları, resimler, şemalar, grafikler, gerçek eşyalar veya bunların modellerini kapsamaktadır. İşitsel ortamlar ise radyo, plak, teyp ve ses bantları ile örneklendirilebilmektedir. Hem görsel hem de işitsel ortamları ise; film makinesi, hareketli filmler (animasyonlar), televizyon ve videoları içermektedir. Bu tür eğitim ortamları birden fazla duyuya hitap eden dolayısı ile birden fazla veri türünü kapsayan ortamlar olarak öne çıkmakta ve çoklu ortam olarak isimlendirilmektedir.

Çoklu ortamı (multimedia) oluşturan kelimeler incelendiğinde "*çoklu (multi)*" kelimesinin birden fazla forma sahip olma, "*ortam (media)*" kelimesinin ise, bilginin aktarıldığı ortamı ifade ettiği görülmektedir (Marmara Üniversitesi, 2003). Basit bir anlatım ile göze, kulağa, dokunma duyusuna

* Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Beytepe – Ankara.

** Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Beytepe – Ankara.

hitap eden çevreler çoklu ortam olarak ifade edilmektedir. Çoklu ortam literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır: Newby ve arkadaşları (2000) birçok araç (metin, grafik, resim, video, ses) içeren sistemlerin bilgisayar ortamında bir araya getirilerek oluşturulduğu ortamları çoklu ortam olarak tanımlarken, Smith (2002) çoklu ortamı; metin, ses ve resmin (grafiğin), yazılımlar gibi, bir dijital ortamda kaynaştırılmasıyla oluşan enformasyon ortamı olarak açıklamaktadır. Çoklu ortam sıfat olarak kullanıldığında; metin, grafik, film ve sesin birleştirilerek bir paket haline getirildiği uygulamaları nitelendirir. Çoklu ortam isim olarak ele alındığında ise iki farklı anlamda kullanılabilir. Birçok aracın (film, müzik, klip, CD-ROM, internet) eğlence veya eğitim için düzenlenmesi bu açıklamalardan bir tanesidir. Bir diğeri ise: “Birçok aracın (TV, radyo, el ilanı, internet, vb.) reklâm ya da yayım amacıyla düzenlenmesi” şeklindedir (Scarlatos, 2003).

Sözü edilen çoklu ortam tanımları en genel anlamda, *iletişimin çeşitli yollardan sağlanması* olarak özetlenebilmektedir. Bu iletişim tek yönlü olabileceği gibi çok yönlü de olabilmektedir. İletişim birden çok boyut kazandığında ise etkileşim ögesi devreye girmektedir. Eğitim ortamlarına bu boyutu ile bakıldığında, etkileşimli öğrenme ortamlarından söz edilebilmektedir. Etkileşimli ortamlar kullanıcıya tasarlanan ortamın akışını ve biçimini değiştirecek kontroller sunmaktadır. Eğitimde kullanılan etkileşimli çoklu öğrenme ortamları da öğrenenlere, bilgileri görüp işitebilecekleri bir şekilde sunmanın yanı sıra sunumun akışını etkileyebilecek kontrol olanaklarını da sağlamaktadır. Günümüzdeki etkileşimli öğrenme ortamları ise, mikroişlemcilerin gelişmeye başlamasıyla atağa kalkan bilgi ve iletişim teknolojileri ile büyük kapasitedeki bilgileri depolayabilen CD ve DVD’lerin kullanımı ve internetle birlikte eğitimde kullanılmaktadır.

Literatür incelendiğinde çoklu ortamda öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olduğu sonucuna ulaşan birçok çalışma ile karşılaşmaktadır (Raupers, 2000; Shepherdson, 2001; Tsoua, Wang ve Tzeng, 2004). Özellikle teknoloji tabanlı çoklu ortam öğrenmenin başarısındaki nedenler aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır.

- *Gerçek yaşama yakınlık*: Teknoloji tabanlı çoklu öğrenme ortamları iyi tasarlandıklarında gerçek yaşamın simüle edilmiş şekli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tip bir çevrelerde öğrenen; renkleri, hareketi görür; sesleri duyar; nesnelere buldukları üç boyutlu ortam içinde hareket halinde algılar ve onlarla etkileşim fırsatı yakalayabilmektedir.
- *Kalıcılık*: Yapılan araştırmalar görme yoluyla edinilen bilginin hatırlanma oranı % 20; görülen ve işitilenin hatırlanma oranı % 50; hem görülen, hem işitilen, hem de yapılanın hatırlanma oranı ise % 80 olarak ortaya koymaktadır. Bu boyutuyla, öğrenene görme ve işitme yolu ile çoklu ortamlarda aktarılan bilgilerin kalıcı olduğu gözlenmektedir.
- *Dikkat çekicilik*: Çoklu ortam, birden fazla duyuya hitap ettiğinden öğrenenlerin dikkatlerinin sunulan bilgi üzerine çekilmesi ve ilginin daha uzun süre korunması mümkün olmaktadır.
- *Esnek öğrenme ortamları*: Özellikle etkileşimli çoklu öğrenme ortamlarında öğrenenlere öğrenme ortamı içerisinde öğrenme stil ya da stratejilerine göre ilerleme serbestliği verilerek esnek bir yapı sağlanmaktadır (Marmara Üniversitesi, 2003).

Öğrenmenin gerçekleşmesi için iletişimin olması gerektiği dikkate alındığında, içerik ve öğrenenin buluşup iletişime geçeceği ortamların hazırlanması önem kazanmaktadır. Hangi tür olursa olsun öğrenme ortamı tasarımı, oldukça çok değişkeni içinde barındıran karmaşık bir bütündür. Önceden yapılandırılmamış öğrenme ortamları belirsizlik ve kontrolsüzlüğün hâkim olduğu, öğrenme hedeflerine götürmede yetersiz çevreler haline gelecektir. Bu kaos ortamının oluşmaması için öğrenme ortamlarının öğretim tasarımcıları ya da öğretmenler tarafından önceden hazırlanmaları ve kontrol edilmeleri gerekmektedir (Wilson, 1995). Tasarımcılar, her öğrenme için geçerli olabilecek tek bir öğrenme ortamı geliştirememişlerdir. Bu, öğrenmenin ve öğrenenin özellikleri dikkate alındığında da zaten mümkün görünmemektedir.

Literatürde, öğrenenin özellikleri dikkate alınarak iyi bir öğrenmenin gerçekleşmesi için gereken koşullara dönük birçok çalışma yapılmış, model ve kuramlar ortaya konmuştur. Bu çalışma çerçevesinde, öğrenme ortamlarının tasarımına kuramsal altyapı sağlayan Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme (Generative Theory of Multimedia Learning) kuramına ayrıntılı olarak değinilmektedir.

Daha önce sözü edilen çoklu ortam tanımlarının yanı sıra; sözü edilen kuramı yapılandıran Mayer (2001), Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme (Generative Theory of Multimedia Learning) kuramında çoklu ortamı, bir materyalin resim ve metinle desteklenerek, bir başka deyişle birden çok formda (biçimde) sunulması şeklinde tanımlamıştır. Bu bağlamda bir PowerPoint sunumu, televizyondaki bir film, bilgisayarda hazırlanmış sesli bir animasyon çoklu ortama örnek olarak gösterilmektedir.

Bu makalede, öğrenmenin oluşması ve kalıcı olmasında yeni gelen bilgilerin hem kendi aralarında hem de var olan bilgiler ile ilişkilendirilerek kaynaştırılmasının önemi üzerinde duran Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı açıklanacaktır.

Mayer (2001), Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı'nda üç farklı biliş kuramını temel olarak öğrenme ortamı tasarımına öğrenen merkezli bir yaklaşım ile bakmıştır. Bu bölümde Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme kuramına temel olarak alınan biliş kuramları açıklanacaktır.

2. TÜRETİMCİ ÇOKLU ORTAM ÖĞRENME KURAMINA TEMEL OLAN BİLİŞ KURAMLARI VE TÜRETİMCİ ÇOKLU ORTAM ÖĞRENME KURAMI

2.1. Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramına Temel Olarak Alınan Biliş Kuramları

Mayer (2001) Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme kuramını yapılandırırken, üç farklı biliş kuramından yararlanmışır. Bu kuramlar Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı'nın Temelindeki Biliş Kuramları (Mayer, 2001)

Kuramlar	Tanımı	Kuramın Temsilcileri
<i>İkili Kodlama Kuramı</i>	İnsanlar görsel ve işitsel bilgileri işlemek için iki ayrı kanalı kullanırlar.	Paivio, 1986; Baddeley, 1992
<i>Sınırlı Kapasite</i>	İnsanlar aynı anda her bir kanalda sınırlı miktardaki bilgiyi işleyebilirler.	Baddeley, 1992; Chandler & Sweller, 1991
<i>Aktif İşlemci</i>	İnsanlar, dışarıdan gelen bilgileri algılayıp, bunların arasından anlamlı olanları seçip organize eden ve bu bilgileri var olan bilgileriyle kaynaştırabilen aktif öğrenenlerdir.	Wittrock, 1989; Mayer, 1999

Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı'nın temelinde bulunan Tablo 2.1'de yer alan üç farklı biliş kuramı aşağıda açıklanmaktadır.

a) İkili Kodlama

İkili Kodlama kuramına göre, öğrenme sürecinde kullanılacak çoklu ortam öğrenmeye ait tanımlarda, sözcük ve resim üzerinde durulduğu görülmektedir. Bu ortak nokta da Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı'na temel oluşturan bilişsel kuramlardan İkili Kodlama Kuramı'na dayanmaktadır (Mayer, 2001). İkili Kodlama Kuramı'na göre bir öğrenme ortamındaki bilgi öğrenen tarafından algılandıktan sonra sembolleştirilip kodlanmakta ve bellekte saklanmaktadır. Bilgi iki yol ile sembolleştirilmektedir:

- Bilginin zihinsel sembollere (imgelere) dönüştürülmesi
- Bilginin sözel sembollere (imgelere) dönüştürülmesi (Senemoğlu, 1997, s.232).

Bu sembolleştirme işlemleri bilginin, birbirinden bağımsız iki kanalda işlendiğini göstermektedir. Bu kanallardan biri, metin ve seslendirilmiş kelimeler (anlatım) gibi sözel bilgileri işlerken, diğeri de görsel sunum ya da ses gibi sözel olmayan bilgileri işlemektedir. Eğer duyular yoluyla algılanan bilgi, bu iki kanalda beraberce işlenirse, hatırlanması tek kanalda işlenen bilgilere göre daha kolay olmaktadır (Najjar, 1996). Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı'nı oluşturan Mayer (2001) İkili Kodlama kuramında sözü edilen kanallara iki yeni kanal daha ekleyip elde edilen bu dört kanalı ikişerli gruplara bölmüş ve bu gruplara “*Duyusal Biçim Yaklaşımı*” (sensory modalities) ve “*Gösterim Biçimi Yaklaşımı*” (presentation modes) isimlerini vermiştir.

Duyusal biçim yaklaşımında, öğrenenin verileri hangi duyu organıyla alacağına önem verilmektedir. Öğrenene sunulan bilgilerin göze (resim, video, animasyon, basılı sözcükler) mi, kulağa (seslendirilmiş sözcükler, fon müziği) mi hitap ettiği önem taşımaktadır. Bu yaklaşımda bahsedilen iki kanaldan birinin görsel materyalleri, diğerinin ise işitsel materyalleri işlediği kabul edilmektedir. *Gösterim biçimi yaklaşımında* ise ikili kodlama kuramında bahsedilen sözel ve sözel olmayan uyarıların işlendiği kanallardan söz edilmektedir. Sözel kanalda seslendirilen ya da basılı sözcükler, sözel olmayan kanalda ise resim, film, animasyon, fon müzikleri işlenmektedir. Gösterim biçimi yaklaşımındaki kanallardan bir tanesi sözel materyalleri, diğeri ise resimsel materyalleri ve sözcük içermeyen sesleri işlemektedir (Mayer, 2001).

Bu iki yaklaşımda ortak noktalar olduğu gibi ayrılan noktalar da bulunmaktadır. Örneğin, basılı sözcükler, gösterim biçimi yaklaşımında sözel kanalda işlenirken, duyuşal biçim yaklaşımında görsel kanalda işlenmektedir. Fon müziği, gösterim biçimi yaklaşımında sözel olmayan kanalda işlenirken, duyuşal biçim yaklaşımında işitsel kanalda işlenmektedir.

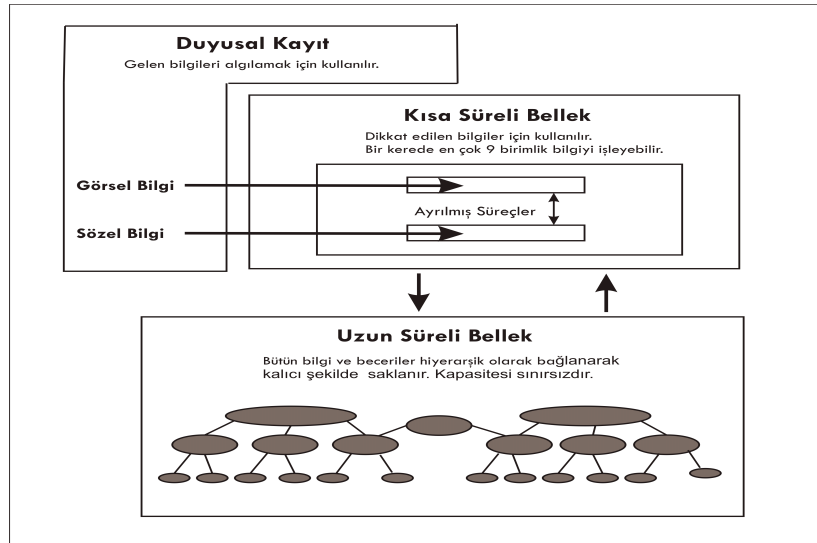
Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı, duyuşal ve gösterim biçimi yaklaşımı çerçevesinde ele alınan kanallar arasındaki ayrımı ortadan kaldırmak amacı ile bu kanalları birleştirerek işitsel/sözel ve görsel/resimsel kanal şeklinde sınıflamaya gitmiştir. Ancak, ayrımın netleştirilmesi için de gelecek araştırmalara açık kapı bırakmıştır. Bilgiler iki farklı kanalda işlenmesine rağmen birey, her gördüğü nesneyi ya da işittiği sesi hatırlayamamaktadır. Bu boyutuyla, duyuşal ya da gösterim biçimi yaklaşımlarında sözü edilen kanalların kapasitelerinin sınırsız olmadığını akla getirmektedir.

b) Sınırlı Kapasite

Mayer (2001), kuramında insanın kısa süreli belleğinin (dolayısıyla bilgiyi işleyen kanalların) bir defada sınırlı miktarda veriyi işleyebileceği sayılısından hareket etmektedir. Bu sayılısını da Baddeley'in kısa süreli (işleyen) bellek kavramı ve Chandler & Sweller'in (1991) (akt. Cooper, 1998) bilişsel yük kuramlarıyla desteklemektedir. Söz konusu bilgi işleme süreci Şekil 2.1'de verilmiştir. Sınırlı kapasite ve bilişsel yük, kısa süreli bellekle ilişkilendirilmektedir.

Kısa süreli bellek, zaman ve saklayabildiği veriler bakımından sınırlıdır (Zhang ve Wang, 1998). Bu noktada materyalin sahip olduğu bilişsel yük önem kazanmaktadır. Bilişsel yük (cognitive load), kısa süreli bellekte bir kerede gerçekleşen zihinsel etkinlikler bütünüdür. Bilişsel yükü etkileyen önemli faktör, dikkat gerektiren nesnelere (birimlerin) sayısıdır (Cooper, 1998). Kısa süreli bellekteki bilginin birim olarak miktarını artırmak için bilgileri gruplama, işlemsel bilgilerin otomasyonunu sağlama, sürekli tekrar yapma yollarını kullanmak gerekmektedir (Senemoğlu, 1997; Wilson, 1995). Sözü edilen bu yolların yanı sıra tasarımcıların da bilişsel yük konusunda dikkate almaları gereken noktalar vardır. Örneğin, tasarımda bilgi anlamlı parçalara bölünerek, birbiriyle ya da var olan bilgilerle ilişkilendirilerek ve etkileşim artırılarak verilmelidir. Bununla ilgili olarak, Chandler & Sweller (1991) (akt. Cooper, 1998) öğretim materyali tasarımında dikkate alınması gereken üç farklı yükten söz etmektedir. Bunlar, *kendine özgü bilişsel yük* (intrinsic cognitive load), *ilgili bilişsel yük* (germane cognitive load) ve *konu dışı bilişsel yük* (extraneous cognitive load).

Kendine özgü yük konunun (ya da öğrenmeye yardım eden materyalin) kendine özgü ve öğretim tasarımcıları tarafından kontrol altına alınamayacak (manüple edilemeyecek) bilişsel yük, *ilgili yük* (germane cognitive load), şemaların otomasyonu ve yapısıyla ilgili süreçlere (işlemlere) ait ve öğretim tasarımcıları tarafından manüple edilebilen bilişsel yük, *konu dışı yük*, öğretim tasarımcılarının tasarım sırasında engelleyebileceği öğrenilecek konu ile ilgisi olmayan bilişsel yük olarak açıklanmaktadır (Whelan, 2002). Mayer (2001), kuramında, Chandler & Sweller'in söz ettiği yüklerden sadece *kendine özgü bilişsel yük* ile *konu dışı bilişsel yüke* yer vermektedir.



Şekil 2.1. Bilgi İşleme Süreci (Cooper,1998).

Bu şekilde karmaşık bir zihinsel süreç geçiren öğrenenin, öğrenme sırasında pasif bir alıcı olduğunu iddia etmek oldukça zor görünmektedir. Bu bağlamda da aktif işlemci (active processing) kuramı öğrenenin pasif alıcı olmadığını açıklamada yardımcı olmaktadır.

c) Aktif İşlemci

Bireyin kendi biliş yapısı ve öğrenme özelliklerinin farkındalığını taşıması olarak tanımlanan yürütücü biliş ve yürütücü kontrol sisteminin işe koşulduğu yürütücü biliş stratejileri ile öğrenen, öğrenme süreci içinde aktif bir konuma gelmektedir (Senemoğlu, 1997). Mayer (2001), aktif işlemciyi açıklarken, aktif bilişsel süreçler içine 'dikkat,' 'gelen bilgileri düzenleme' ve 'yeni bilgileri var olanlarla kaynaştırma' eylemlerini katmaktadır. Bu bilişsel süreçleri geçiren öğrenenleri aktif işlemci olarak niteleyen kuramcı, insan belleğinin alabildiği kadar bilgiyi alıp depolayan, pasif alıcı olarak değil, bilginin farkındalığını taşıyan ve bu doğrultuda yürütücü biliş stratejilerini kullanan sorumlu ve etkin bireyler olarak kabul edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Aktif öğrenme, öğrenenin gelen bilgileri bilişsel süreçlerinden geçirmesiyle oluşmaktadır. Aktif bilişsel süreçlerin çıktısı, anlamlı zihinsel sunumlar olarak gösterilmekte ve aktif öğrenmeler, model oluşturma süreçleri olarak gözlenmektedir (Mayer, 2001). Bu noktada, sunulan materyale ait ana hatlar ve bunlar arasında zihinde meydana gelen ilişkiler (bağlantılar) zihinsel model (mental model) ya da bilgi yapısı (knowledge structure) olarak ifade edilmektedir. Mayer, tutarlı (coherent) zihinsel yapıları oluşturmada kullanılacak beş farklı yoldan söz etmektedir. Bunlar, süreç (process), karşılaştırma (comparison), genelleme (generalization), listeleme (enumeration) ve sınıflama (classification) yollarıdır. Öğrenenler, bunları kullanarak bilgileri yapılandırır ve sürece aktif olarak katılmış olur. Özetle, Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı temel alınan biliş kuramları çerçevesinde bir model ortaya koymaktadır. Bu bölümde, Mayer'in Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı açıklanacaktır.

2.2. Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı

Daha önce de belirtildiği gibi, Mayer, bilgiyi yapılandırma sürecinde öğrenenin aktif olarak sürece katılabilmesi için aktif işlemci kuramında da belirtilen beş farklı yoldan söz etmesine karşın, öğrenenin çoklu öğrenme ortamlarında üç tip bilişsel işlem gerçekleştirdiğinden söz etmektedir. Bu işlemler: seçme (selection), organize etme (organizing) ve kaynaştırma (integrating) olarak isimlendirilmektedir (Mayer, 2001). Materyalde sunulan sözcük ve imajlardan, konu ile ilgili olanların dikkat yardımı ile seçilerek kısa süreli (işleyen) belleğe alınması seçme, seçilen sözcük ya da imajların yukarıda sözü edilen bilgiyi yapılandırma yolları kullanılarak düzenlenmeleri organize etme, seçilen materyallerin var olan bilgilerle ilişkilendirilmesi de kaynaştırma değildir. Bu süreç, bilginin, uzun süreli bellekte depolanmasıyla da ilintilendirilmektedir (Mayer, 2001).

Mayer, Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme kuramına temel oluşturan bilişsel kuramların (sınırlı kapasite ikili kodlama ve aktif işlemci) ilkelerini çoklu ortam öğrenmelerde öğrenenin izlediği beş adımda aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- İlgili sözcükleri seçme (selecting relevant words)
- İlgili imajları seçme (selecting relevant images)
- Seçilen sözcükleri organize etme (organizing selected words)
- Seçilen imajları organize etme (organizing selected images)
- Sözcük ve imaj tabanlı sunumları kaynaştırma (integrating word-based and image-based representation) (Mayer, 2001).

Öğrenen gelen uyarıcıları duysal kayıta seçerek (sınırlı kapasite), işitsel-sözel ve görsel-resimsel kanallara almaktadır (ikili kodlama). Seçilen sözcükleri, imajları organize ederek var olan bilişsel yapısı ile kaynaştırmaktadır (aktif işlemci).

Sözü edilen ilk adımda, seslendirilmiş sözcüklerin kullanıldığı öğrenme ortamlarındaki öğrenenin kulağına gelen sesler arasından, dikkatini çekenleri sözel işleyen belleğine alması sürecinden bahsedilmektedir. Öğrenme ortamında basılı sözcükler bulunuyor ise, bu kez de öğrenen, gözleri aracılığıyla dikkatini çeken sözcükleri kısa süreli belleğine almaktadır. Her iki duyu organı da sözcüklerin sözel kanalda işlenmesine aracılık etmektedir. İkinci adımda ise, duyu organı değişerek, kulağın yerini göz almaktadır. Bu noktada öğrenme ortamında göz ile algılanan görsel materyallerin (imajların) arasında öğrenenin, dikkatini çekenlerin işlenmek üzere kısa süreli belleğe alınmaları ifade edilmektedir. Durağan ya da hareketli görsel imajlar seçilerek görsel / resimsel kanala alınmaktadır.

Üçüncü adımda seçilen sözcüklerin işlenerek (bilgi yapıları) sözel model hale getirildiği seçilen sözcüklerin organize edilmesinden (düzenlenmesinden) söz edilmektedir. Öğrenen, seçtiği sözcükleri kısa süreli belleğini kullanarak anlamlı bir bütünlük haline getirip, sözel bir model elde etmektedir. Bu işlem sırasında sözel kanal kullanılmaktadır. Bu kanalda sözcükler arasında bağlar (neden-sonuç zinciri gibi) kurularak sözel bilgi yapıları oluşturulmaktadır.

Dördüncü adımda da imajların organize edilmesi açıklanmaktadır. Görsel yollarla ulaşan imajlar arasından seçilenler neden-sonuç zincirine benzer bağlantılar ile kısa süreli bellekte işlenerek düzenlenmektedir. Elde edilen bu bilgi yapısı, kuramda, resimsel (pictorial) model olarak isimlendirilmektedir.

Son adım ise, sözcük ve imaj tabanlı sunumların kaynaştırılmasını kapsamaktadır. Bu aşamada iki farklı kanalda işlenen bilgilerin hem birbiriyle hem de uzun süreli bellekte var olan önceki bilgilerle kaynaştırılmasından söz edilmektedir. Kaynaştırma işlemi görsel ve sözel kanalda (kısa süreli bellekte) oluşmakta, uzun süreli bellekte saklanan ilgili bilgiler de kısa süreli belleğe gelerek bu yapılarla bütünleşmektedir. Bu noktada da, çoklu ortam sunumlarının öğrenenler için önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü hem sözel hem de görsel kanallarda işlenen bilgi kaynaştırıldığında bilginin transferi ve kalıcılığı artmaktadır. Kuramda bu adımların doğrusal bir sıra izlemeyebileceği, öğrenenin işleminden işleme farklı yollardan gidebileceği ve başarılı bir çoklu ortam öğrenme için bu beş adımın koordineli bir şekilde izlenmesinin gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Mayer, 2001).

2.3. Çoklu Öğrenme Ortamı

Öğrenenler için tasarlanan öğrenme ortamlarına teknolojinin verdiği destek ile beraber birden çok duyu organına hitap eden uyarılar, öğrenenin bu uyarılar ile etkileşimi öne çıkarmış ve çoklu öğrenme ortamı kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Çoklu ortam, literatürde farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. En basit anlamıyla, çoklu ortam, birden fazla duyu organına hitap eden çevrelerdir. Çoklu ortamı, Newby ve arkadaşları (2000), birçok araç (metin, grafik, resim, video, ses) içeren sistemlerin bilgisayar ortamında bir araya getirilerek oluşturulduğu ortamlar olarak tanımlarken, Smith (2002) metin, ses ve resmin (grafiğin) bir dijital ortama kaynaştırılmasıyla oluşan (ör. yazılımlar) enformasyon ortamı olarak açıklamaktadır. Çoklu öğrenme ortamlarının tasarlanmasında alt yapı

oluşturabilecek olan Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı'nı ortaya koyan Mayer (2001) ise, çoklu ortamı, bir materyalin resim ve metinle desteklenerek, bir başka deyişle birden çok formda (biçimde) sunulması şeklinde tanımlamıştır. Bu bağlamda bir PowerPoint sunumu, televizyondaki bir film, bilgisayarda hazırlanmış sesli bir animasyon çoklu ortama örnek olarak verilmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi, birden fazla duyu organına hitap eden, etkileşimli ve iyi tasarlanmış çoklu ortamlar öğrenenin sürece aktif olarak katılmasını sağladığı gibi, kalıcı öğrenmelerin oluşmasına da yardımcı olmaktadır. Mayer, Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme kuramıyla bu tür ortamların oluşturulması konusunda yol gösterici olmuştur. Literatürde Mayer'in kuramını destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır. Menne ve Menne (1972), 36 üçüncü sınıf öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, 22 farklı sözcüğün, sadece ses, sadece görüntü ile ses+görüntünün bir arada sunulduğu üç farklı ortamda öğrencilerin hatırlama düzeylerini ölçmüşlerdir. Bu sözcükler sunulduktan belli bir sonra öğrencilerden, hatırladıkları kelimeleri söylemeleri istenmiştir. Bu uygulama, her öğrenci için üç ortamda da tekrarlanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin, görüp işittikleri ortama ait hatırladıkları kelime sayısının; sadece gördükleri ya da sadece işittikleri ortamlara göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Baek ve Layne (1988), bilgisayarda düzenlenmiş üç farklı ortam oluşturmuş ve bu ortamlardan hangisinin öğrenmede daha etkili olduğunu araştırmışlardır. Öğrenenler, a) sadece metin, b) metin + durağan grafik, c) metin + animasyondan oluşan ortamların birinde çalışmışlardır. Bu ortamlar öğrenenler tarafından kontrol edilebilmiştir. Öğrenenlere çalışma sonunda çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorulardan oluşan bir sınav verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, animasyonla desteklenen metinle oluşturulmuş ortamın, diğer iki ortamdaki daha etkili öğrenmeler oluşturduğunu ortaya koymuştur (Najjar, 1996 aktarıldığı gibi). Raupers (2000) üniversite öğrencileri ile yaptığı araştırmada geleneksel öğrenme ortamı ile çoklu öğrenme ortamındaki kalıcılığı incelemiştir. Tasarlanan a) grafik, b) metin, c) ses/anlatım, d) video film öğrenme ortamlarından birini seçen deney grubundaki öğrenciler, sözü edilen ortamı 40 dk. boyunca kullanmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenenler ise geleneksel öğrenme ortamında 40 dk. süren bir ders işlemişlerdir. Bu süreçten bir ay sonra uygulanan kalıcılık testi sonuçları deney grubundaki öğrencilerin daha kalıcı öğrenmelere sahip olduğunu göstermiştir. Sezgin (2002) ilköğretim 4. sınıf öğrencileri ile çalıştığı araştırmada, çoklu ortamda hazırlanan iki öğretim yazılımının oluşturduğu öğrenme ortamları ile geleneksel öğrenme ortamındaki başarı ve kalıcılığı incelemiştir. İki farklı deney grubundan ilki, hareketli resimlerle (animasyon) tasarlanan öğretim yazılımını, diğeri ise durağan resimlerle oluşturulan öğretim yazılımını kullanmıştır. Kontrol grubu ise geleneksel öğrenme ortamında öğrenim görmüştür. Uygulanan son-test sonucunda, deney gruplarının başarısının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Son-testten on dört gün sonra yapılan kalıcılık testi sonuçları ise, hareketli resimlerin kullanıldığı öğrenme ortamında öğrenen öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler edindikleri gözlenmiştir. Tsou, Wang, Tzeng (2004) yabancı dil öğretiminde çoklu ortamda sunulan hikâyelerin başarıya etkisini araştırmışlardır. Web tabanlı etkileşimli çoklu öğrenme ortamını kullanan öğrenciler bu ortamda metin, resim, animasyon ve ses kullanarak bir hikâye hazırlamışlardır. Süreç sonunda sözü elden öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin başarı düzeylerinin yükseldiği gözlenmiştir.

Çalışmalardan da görülebileceği gibi, çoklu öğrenme ortamları iyi tasarlandığında olumlu sonuçlar vermektedir. Mayer, Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme kuramından yola çıkarak, etkili bir çoklu öğrenme ortamını tasarlamada yol gösterici yedi ilkeden söz etmektedir. Bunlar kısaca aşağıda açıklanmıştır.

1. *Çoklu ortam ilkesi* (multimedia principle): Öğrenenler, resim ve sözcüklerin birlikte sunulduğu öğrenme ortamlarında, sadece sözcüklerden oluşan öğrenme ortamlarına göre daha iyi,
2. *Uzamsal yakınlık ilkesi* (spatial contiguity principle): Öğrenenler, ilişkili sözcük ve resimlerin sayfa (ya da ekran) üzerinde birbirine yakın olduğu ortamlarda, uzak olduğu ortamlara göre daha iyi,
3. *Zamansal yakınlık ilkesi* (temporal contiguity principle): Öğrenenler, birbiriyle ilişkili sözcük ve resimlerin aynı anda sunulduğu ortamlarda, ilgili sözcük ve resimlerin birbiri ardı sıra sunulduğu ortamlara göre daha iyi,

4. *Tutarlılık (mantıklılık) ilkesi* (coherence principle): Öğrenenler, konu ile ilgisi olmayan sözcük, resim ve seslerin ortamın dışında tutulduğu durumlarda daha iyi,
5. *Sıraya koyma ilkesi* (modality principle): Öğrenenler animasyon ve seslendirilmiş sözcüklerden (anlatım), anlatım ve yazı ile sunulmuş sözcüklere göre daha iyi,
6. *Gereksizlik ilkesi* (redundancy principle): Öğrenenler, animasyon ve anlatımın (narration) birlikte sunulduğu ortamlarda, animasyon, anlatım ve yazılı sözcüklerin (on-screen text) birlikte sunulduğu ortamlara göre daha iyi öğrenmektedirler.
7. *Bireysel farklılıklar ilkesi* (individual differences principle): Tasarımın etkisi, daha az bilgiye sahip öğrencilerde, daha çok bilgiye sahip olanlara göre daha yüksek ayrıca, yüksek uzamsal kavramaya sahip olanlarda, düşük uzamsal kavramaya sahip olanlara göre daha fazla olmaktadır.

Mayer, Çoklu Öğrenme Ortamları tasarlamada bu ilkelerin yol gösterici olduğunu ileri sürmektedir. Mayer (2003)'in belirttiği gibi, resimler ile desteklenmiş metinden öğrenen öğrenciler ve sadece metinden öğrenen öğrencilere uygulanan problem çözme-transfer testleri sonuçları, resimler ile desteklenmiş metinden öğrenen öğrencilerin daha başarılı olduklarını göstermiştir. Benzer bir ortamı bilgisayarda oluşturan Mayer ve Anderson'un (1992) çalışmasında da, sadece metin, resim+metin ve animasyon+anlatım (ses) içeren üç farklı ortam oluşturulmuştur. Süreç içerisinde uygulanan testler sonucunda; resim+metin ve animasyon+anlatım (ses) içeren ortamın sadece metin ortamından daha etkili öğrenmeler oluşturduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Akt. Mayer, 2003). Mayer, Steinhoff, Bower ve Mars (1995) araştırmaları için bilgisayar tabanlı öğrenme ortamında iki farklı yazılım kullanmışlardır. İlk yazılım, konuya ait ilişkili açıklama ve resimleri farklı ekranlarda sunarken, ikinci yazılım ilişkili açıklama ve resimleri aynı ekranda sunmaktadır. Bu iki farklı yazılımı kullanan iki ayrı gruba uygulanan test sonuçları arasında ikinci yazılımı kullanan öğrenenler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Harp ve Mayer (1997) araştırmalarında aynı konuyu anlatan iki farklı basılı materyal kullanmışlardır. Bu materyallerden ilki, konu ile ilgisi olmayan metin ve resimleri içerirken, ikincisi konuya ilişkin önemli noktalara ait bilgilerden oluşmuştur. Çalışma sonucunda, sadece konu ile ilgili bilgileri içeren materyali kullanan öğrencilerin diğer materyali kullananlara göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Moreno ve Mayer (2000) animasyon + metin ve animasyon + anlatımdan oluşan iki farklı yazılımı kullanarak çalışmalarında, bu iki yazılımı kullanan gruplar arasında başarı yönünden bir fark oluşup oluşmayacağını gözlemlemişlerdir. Süreç sonunda animasyon+anlatım içeren ortamda çalışan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. *Plass, Chun, Mayer ve Leunter (2003) araştırmalarında yabancı dil öğrenen öğrenciler ile çalışmışlardır. Basılı materyallerin kullanıldığı araştırmada,, uygulanan test sonucunda yüksek yetenek grubundaki ilgili resimler ile desteklenmiş metinden öğrenenlerin sadece yazıdan oluşan metinden öğrenenlere göre daha yüksek puanlar aldıkları bulunmuştur. Aynı çalışmada düşük uzamsal kavramaya sahip öğrencilerin de ilgili resimler ile desteklenmiş metinden sadece yazıdan oluşmuş metine göre daha iyi öğrenmeler elde ettikleri belirlenmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalardan da görülebileceği gibi, etkili bir çoklu öğrenme ortamı söz konusu ilkeler göz önüne alınarak tasarlandığında daha başarılı sonuçlar elde edilmektedir.*

3. SONUÇ

Günümüzde hem bilginin kapsamı, hem de teknoloji büyük bir hızla gelişerek değişmekte ve yayılmaktadır. Bu durum öğrenme ve öğretme biçimleri ile öğrenme ortamlarını da etkilemektedir. Öğrenme ortamlarının düzenlenmesi, öğretim materyallerinin hazırlanması, kullanılması ve değerlendirme süreçleri gelişen dünyanın gereksinimleri ve olanakları doğrultusunda farklılaşarak çeşitlenmektedir.

Bilgi paylaşımının kolaylaşmasıyla bilgide hızlı bir artış yaşanmaktadır. Bgideki bu hızlı artış, eğitimcileri yeni arayışlara yönlendirmiştir. Öğrencilere bilgi depolamak yerine, onlara gereksinimleri doğrultusunda bilgiye ulaşabilecekleri, bilgiyi kullanabilecekleri ve paylaşabilecekleri beceriler kazandıracak ortamlar hazırlanma gereği ortaya çıkmıştır. Böyle bir ortamda öğrencinin

gereksinimleri ve öğrenme özelliklerinin dikkate alınması; öğrenme ortamının öğrenci merkezli bir yapıda olması beklenmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi, öğrenme ortamı, öğrenenlerin sorunlarına çözüm aradıkları, öğrenme hedeflerine götürücü birçok kaynak ve materyali barındıran, öğrenmenin oluşması için öğrenenin yaşantılar geçirmesini sağlayan ortamlardır. Kalıcı öğrenmelerin oluşması için de öğrenenin öğrenme ortamında geçireceği yaşantılar ön plana çıkmaktadır. Bu yaşantılar, öğrenen ile öğrenme ortamının etkileşimi ile oluşmaktadır. Öğrenenler için tasarlanan öğrenme ortamlarında birden fazla duyu organına hitap eden uyarıcılar (araç, gereç ve materyaller) ve bunların öğrenen ile etkileşimi söz konusu olmaktadır. Ayrıca, teknolojik ve bilimsel gelişmelere paralel olarak değişen öğrenme/öğretme yaklaşımları çerçevesinde gündeme gelen öğrenen merkezli öğretim stratejisi, öğrenme ortamlarına da yeni bir çehre kazandırarak çoklu öğrenme ortamlarını gündeme getirmiştir. Çoklu ortamı, kısaca, bir materyalin resim ve metinle desteklenerek, farklı biçimlerde sunulması olarak ya da Smith'in (2002) de tanımladığı gibi metin, ses ve resmin (grafiğin) yazılımlar gibi, bir dijital ortamda kaynaştırılmasıyla oluşan enformasyon ortamı olarak ele alabiliriz.

Öğrenenin, birden çok duyuyu hedef alan uyarılar içeren çoklu öğrenme ortamlarında, daha etkili ve kalıcı öğrenmeler elde ettiği yapılan çalışmalar sonucunda da ortaya konmuştur (Mene ve Mene,1972, Baek ve Layne,1988, Raupers, 2000, Shepherdson, 2001, Sezgin,2002, Tsou, Wang, Tzeng, 2004). Bu noktada çoklu öğrenme ortamı tasarımının niteliği de incelenmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Etkili öğrenmeler sağlayacak şekilde tasarlanacak öğrenme ortamlarına, uygulamada bir çerçeve çizen Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramının, dayandığı ilkeler ve sunduğu kurallar ile etkili bir öğrenme ortamı hazırlamamızda bize yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Baek, Y., & Layne, B. (1988). Color, graphics and animation in a computer assisted learning tutorial lesson. *Journal of Computer Based Instruction*, 15, 131-135.
- Cooper, G. (1998). *Research into cognitive load theory and instructional design at UNSW*. Retrived December 11, 2003 from http://education.arts.unsw.edu.au/CLT_NET_Aug_97.HTML.
- Marmara Üniversitesi (2003). *Bilgisayar destekli medya uygulamaları ders programı*. Retrived May 5, 2005 from <http://iletisim.marmara.edu.tr/bilisim/BilDesMedUyg.htm>
- Harp, S. F. and Mayer, R. E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology*, 89(1997), 92–102.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media [Electronic Version]. *Learning and Instruction*. 13(2), 125-139.
- Mayer, R. E. and Anderson, R. B. (1992). The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning [Electronic Version]. *Journal of Educational Psychology*, 84(1992), 444–452.
- Mayer, R. E., Steinhoff, K., Bower, G. and Mars, R. (1995). A generative theory of textbook design: using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text [Electronic Version]. *Educational Technology Research and Development* 43 (1995), 31–43.
- Mene, J. M. & Mene, J. W. (1972). The relative efficiency of bimodal presentation as an aid to learning. *Audio Visual Communication Review*, 20, 170-180.
- Moreno, R. and Mayer, R.E. (2000). Engaging students in active learning: the case for personalized multimedia messages [Electronic Version]. *Journal of Educational Psychology*, 92(2000), 724–733.
- Najjar, L. J. (1996). The effects of multimedia and elaborative encoding on learning [Electronic Version]. *Technical Report GIT-GVU-96-05*.
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman J. D. and Rusell, J. D. (2000). *Instructional technology for teaching and learning desinging instruction, integrating computers and using media* (2nd Ed.). New Jersey: Prentice-Hall Inc.

- Plass, J. L., Dorothy, M. C., Mayer, R. E. ve Leuntner, D. (2003). Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities [Electronic Version]. *Computers in Human Behaviour*, 19, (2003), 221-243.
- Raupers, P. M.(2000).Effects of accommodating learning- style preferences on long-term retention of technology training content [Electronic Version]. *National Forum Of Special Education Journal*, 9E, (2000).
- Scarlatos, T. (2003). *What is multimedia?* Retrived March 12, 2004 from <http://www.cs.sunysb.edu/~tony/334/whatismultimedia/multimedia.htm>.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim ve öğrenme kuramdan uygulamaya*. Ankara: Spot Matbaacılık.
- Sezgin, M. E. (2002). *İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedia ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeyine ve kalıcılığa etkisi*, Çukurova Üniversitesi, Adana, yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Shepherdson, E. (2001). *Teaching concepts utilizing active learning computer environments*. Retrived November 20, 2004 from <http://moment.mit.edu/thesisemma/pdf%20files/thesis.htm>.
- Smith, L. (2002). Multimedia, what, why, how. *3IN5: Multimedia and HCI*. Retrived April 3, 2004 from http://www.cs.stir.ac.uk/courses/IT82/Handouts/Intro2004_color.pdf.
- Tsoua, W., Wang, W. ve Tzeng, Y.(2004). Applying a multimedia storytelling website in foreign language learning [Electronic Version]. *Computers & Education*.
- Whelan, R. (2002). *Optimizing cognitive load in multimedia learning*. Retrived April 3, 2004 from <http://create.alt.ed.nyu.edu/bob/doctoral.pdf>.
- Wilson, B. G. (1995). *Maintaining the ties between learning theory and instructional design*. Retrived April 3, 2004 from <http://carbon.cudenver.edu/~bwilson/mainties.html>.
- Zhang, J. ve Wang H. W. (1998). *An exploration of the relations between external representations and working memory*. Retrived March 12, 2004 from <http://citeseer.nj.nec.com/cache/papers/cs/19926/http:SzzSzacad88>.