



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI



ELEKTRONİK EĞİTİM İÇERİKLERİ: GENEL BAKIŞ

Elektronik Eğitim İçerikleri
Daire Başkanlığı

2022



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI

ELEKTRONİK EĞİTİM İÇERİKLERİ:
GENEL BAKIŞ

Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı

2022

ISBN: 978-975-11-6467-4

Koordinatör

Can EK MEN
Daire Başkanı

Yazarlar

Dr. Emine ŞİMŞEK
Millî Eğitim Uzmanı

Fırat KIZILTEPE
Millî Eğitim Uzmanı

Esra ÖZTÜRK ÇALIK
Öğretmen

Rumeysa ÖZDEMİR
Öğretmen

Fatma GÜR ARSLAN
Öğretmen

Öznur EROĞLU
Öğretmen

Son Okuma

Ebru AKTAŞ
Öğretmen

Grafik Tasarım

Özlem YILMAZ

Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı

Bu yayının tüm hakları T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığına aittir. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının izni olmaksızın yayının tümünün veya bir kısmının elektronik veya mekanik yollarla basımı, yayını, çoğaltılması veya dağıtımı yapılamaz. Kaynak göstermek suretiyle alıntı yapılabilir.

SUNUŞ

Eğitimde dijitalleşmenin yaygınlaşması ile öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere geliştirilen elektronik eğitim içeriklerinin (e-içeriklerin) önemi herkesçe kabul edilmiş ve öğrenmeyi destekleyecek, kolaylaştıracak, nitelikli e-içeriklerin geliştirilmesi gerekliliği ön plana çıkmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının bilimsel danışma organı olan Başkanlığımızın önemli görevlerinden biri de kaliteli ve etkili e-içeriklerin geliştirilmesi ve bunların hem basılı materyaller olan ders kitaplarına hem de diğer platformlar aracılığı ile öğrenme ortamlarına entegrasyonuna katkıda bulunmaktır. Bu çalışmada, Talim ve Terbiye Kurulu Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı tarafından ilgili literatür taranmış ve e-içerik sağlayıcılara rehberlik edecek zengin bir kitap ortaya konulmuştur. Bu kitap başta Bakanlığımızın ilgili genel müdürlükleri ve yayın sektörü olmak üzere e-içerik sağlayıcı konumunda olan tüm paydaşlar için etkili ve kaliteli e-içeriklerin geliştirilmesine kılavuzluk edecektir.

Kitabın hazırlanması sürecinde emeği geçenlere teşekkür eder, kitabın kaliteli ve etkili e-içerikler geliştirmesi sürecine katkıda bulunmasını dilerim.

Prof. Dr. Cihad DEMİRLİ
Talim ve Terbiye Kurulu Başkanı

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iii
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM E-İÇERİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ	2
E-İÇERİK NEDİR?	3
E-İÇERİĞİN ÖNEMİ	4
2. BÖLÜM KALİTELİ VE ETKİLİ E-İÇERİKLERİN ÖZELLİKLERİ.....	10
E-İÇERİKTE KALİTE VE ETKİLİLİK.....	11
EĞİTSEL ÖZELLİKLER.....	13
TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER	20
TASARIMSAL ÖZELLİKLER	26
BAZI ELEKTRONİK ORTAM ÖGELERİNİN TASARIMINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR...30	
ARAYÜZ VE NAVİGASYON TASARIMI.....	31
TİPOGRAFI VE METİN ÖGELERİNİN TASARIMI	32
GÖRSEL ÖGELERİN TASARIMI.....	35
ETİK İLKELERE UYGUNLUK, TELİF HAKKI VE FİKRÎ MÜLKİYET	38
3. BÖLÜM E-İÇERİK GELİŞTİRME SÜRECİ	42
ETKİLİ ÖĞRETİM TASARIMI	43
KİMLER E-İÇERİK GELİŞTİREBİLİR?.....	47
E-İÇERİK GELİŞTİRİCİSİ OLARAK ÖĞRETMEN.....	48
4. BÖLÜM BAZI E-İÇERİK BİLEŞEN VE TÜRLERİ	50
E-İÇERİK BİLEŞEN VE TÜRLERİ	51
İŞİTSEL ÖGE	51
GÖRSEL (RESİM, FOTOĞRAF, GRAFİK)	52
ANİMASYON.....	54
BENZETİM (SİMÜLASYON)	54
VİDEO.....	55
ELEKTRONİK DOKÜMAN VE KİTAP.....	56
İNFOGRAFIK	57

DİJİTAL OYUN VE OYUNLAŞTIRMA.....	58
E-PORTFOLYO	59
PODCAST	60
SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI	61
YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ VE ÖĞRENME ANALİTİKLERİ	62
EŞ ZAMANLI EĞİTİM VE VİDEO KONFERANS	64
ÇEVİRİM İÇİ KAVRAM HARİTALARI	64
ÇEVİRİM İÇİ ANKET UYGULAMALARI.....	65
KAYNAKLAR	66
NOTLAR.....	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Elektronik Eğitim İçerikleri Modeli	12
Şekil 2. E-içerik Geliştirme Sürecine Rehberlik Edecek Temel Özellikler	12
Şekil 3. Verilerin Korunması ve İşlenme Sürecinde Dikkate Alınması Gereken Prensipler	25
Şekil 4. E-içerik Tasarımında Dikkate Alınması Gereken Öğeler ve Bazı Tasarım İlkeleri	30
Şekil 5. Değerlendirme Aşamasının Farklı Yerlere Konumlandığı Öğretim Tasarımı Modelleri: (a) ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli, (b) ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli	44
Şekil 6. Yeniden Tasarım Geliştirme Döngüsü.....	45
Şekil 7. E-içerik Geliştirilirken İzlenmesi Önerilen Altı Aşama	46
Şekil 8. E-içerik Geliştirme Sürecinde Görev Alması Beklenen Kişiler	47
Şekil 9. Videoların Öğretim Sürecine Katkıları.....	55



GİRİŞ

Teknolojinin günlük hayatın hemen her alanında yaygın kullanımı, eğitim ve öğretim ortamlarına entegrasyonunu kaçınılmaz kılmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hemen her türlü bilgiyi yakalama, kaydetme, depolama, sunma ve aktarma için sunduğu fırsatlar düşünüldüğünde teknolojinin eğitim ve öğretim ortamlarına entegrasyonu, desteklenmesi ve rehberlik edilmesi gereken bir süreçtir.

Günümüzde öğrenmenin hayat boyu devam eden bir süreç olarak kabul edilmesi ve teknolojinin hayatın her alanında etkisini artırmasıyla 21. yüzyıl öğrenenlerinden beklenen beceriler de değişmiştir. Dijital okuryazarlık ve teknolojik yeterlilik, günümüz öğrenenlerinde aranan en temel beceriler hâline gelmiştir (Avrupa Komisyonu, 2015; Payton, 2012). Elbette dijital dönüşüm sürecinde değişime uğrayan sadece hedeflenen beceriler olmamış, eğitim-öğretim faaliyetlerinin yapısı da değişmiştir. Okullar; eleştirel düşünme, problem çözme, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, girişimcilik, iletişim ve üretkenlik becerilerini öğrencilere kazandırma misyonunu benimsemiştir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin rol ve sorumlulukları ile eğitim materyallerinin formatı da değişmiştir. Yıllardır başlıca eğitim materyali olarak kullanılan basılı ders kitapları dijital ortama taşınarak e-kitap formatına çevrilmiş; son zamanlarda ise bunlar; video, infografik, hareketli resim, animasyon ve benzeri birçok elektronik eğitim içeriği (e-içerik) ile desteklenerek daha dinamik bir yapıya kavuşmuştur (Bozkurt vd., 2021). Öğrencilerin hem öğrenmeyi desteklemek ve zenginleştirmek hem de araştırma yapmak için dijital kütüphaneler ve e-içeriklere sıklıkla yönelindikleri gözlenmiştir (Borba vd., 2016).

Ders kitapları, nasıl geleneksel öğrenme ortamlarının ayrılmaz bir parçası ise dijital çağda da e-içerikler, öğrenme ortamlarının ayrılmaz parçası hâline gelmiştir. İyi yapılandırılmış e-içerikler, öğrenenlere olumlu öğrenme deneyimleri sunar ve öğrenme çıktılarını iyileştirir. E-içerik sayesinde edinilen bilgi, beceri ve geliştirilen ürünler (örneğin e-portfolyo gibi), öğrenenler mezun olduktan sonra bile onlara katkı sağlamaya devam eder (Bates, 2015). Son yıllarda hem teknolojinin okul içi ve dışı öğrenme ortamlarına entegrasyonunu artırmak hem de öğrencilerin öğrenmek için çevrim içi kaynaklara başvurma eğilimlerine cevap vermek amacıyla geliştirilen e-içerik sayısında artış gözlenmiştir. Bu artışa rağmen literatür incelendiğinde ne herkesin kullandığı ortak bir e-içerik kavramı tanımına ne de e-içerik tasarım ve geliştiricilerine rehberlik edecek akademik bir kaynağa rastlanmıştır. Eğitim teknolojilerinde hızla artan çeşitlilik ve gelişim süreci dikkate alındığında öğrenmeyi kolaylaştıracak ve destekleyecek e-içeriklerin tasarlanması, geliştirilmesi ve düzenlenmesi süreçlerine rehberlik edilmesinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır (Bozkurt vd., 2021).

Bu çalışmada, ilgili literatürde e-içeriklerin geliştirilmesi ve öğrenme ortamlarında kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalar incelenip derlenerek sırasıyla e-içeriğin tanımına, önemine, e-içerikte kalite ve etkililiğe katkı sunan temel özelliklere, e-içerik geliştirmede etkili öğretim tasarımına, e-içerik planlama, tasarlama ve geliştirme süreçlerinde rol alabilecek kişilere ve sorumluluklarına odaklanılmıştır. Son olarak ise e-içerik bileşen ve türlerine odaklanan bu çalışmanın e-içerik geliştiriciler, öğrenme ortamlarında kullanılacak e-içeriklerin seçimini yapacak kişiler ve e-içerik uygulayıcıları için önemli bir eksikliği gidereceği düşünülmektedir.

1. BÖLÜM

E-İÇERİĞİN

TANIMI VE ÖNEMİ



E-İÇERİK NEDİR?

Literatürde e-İçerikle ilgili olarak farklı bakış açılarını barındıran çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Bu tanımlar arasında benzerlikler görülse de fikir birliği görülmemektedir. Elektronik ve içerik kelimelerini ayrı ayrı ele alıp sözlük tanımlarına baktığımızda şu tanımlara ulaşırız: Elektronik, “çeşitli araçlar yoluyla elektriğin kontrol edilmesini içeren sistemleri kullanan/kullanmak”, “bilgisayarlarla ilgili, bilgisayarlarla yapılan”, “mikroçip, disk ya da bilgisayarda tutulabilen” ya da “çalışmak için internet ya da diğer elektronik iletişim sistemlerini kullanmak” olarak tanımlanır. İçerik ise “yazılı, söylenmiş, üretilmiş ya da sunulmuş bir ürünün içindeki konu veya fikirler” ya da “bir şeyi oluşturan parçaların bütünü” olarak tanımlanır (“content”, 2022; “electronic”, 2022). Bu tanımlar bir araya getirilerek e-İçerik; internet ya da diğer elektronik bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak sunulan içerik, konu ya da fikirler olarak tanımlanabilir. Khot (2019) e-İçeriği elektronik araçlar sayesinde çeşitli iletişim ağları üzerinden ya da internet kullanılarak iletilen bilgi veya içerik olarak tanımlamıştır. Bu çalışma boyunca ele alınan e-İçeriklerin elektronik olmalarının yanı sıra en önemli özelliği, öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere geliştirilmiş yani eğitsel olmalarıdır. E-İçerik ile kastedilen elektronik eğitim içeriğidir. Özcan ve Yavuz (2020) e-İçeriği bilişim teknolojileri ile yazı, ses, video, animasyon ya da resim kullanılarak geliştirilen ve çeşitli öğrenme ortamlarında kullanılabilen dijital kaynaklar olarak tanımlamıştır.

Literatürde e-İçerik kavramı yerine dijital öğrenme nesnesi (digital learning object) ve dijital içerik (digital content) terimleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Kumara (2021); dijital öğrenme nesnesini öğrenmeyi destekleme potansiyeli olan, bireysel kullanılmak üzere geliştirilmiş, farklı ortam ve zamanlarda farklı kullanıcılar tarafından tekrar tekrar kullanılabilen elektronik kaynak olarak tanımlar. Literatürde yaygın olarak dijital öğrenme nesnelerinin farklı amaçlar ve bağlamlarda yeniden kullanılabilir, güncellenebilir ve ekonomik oldukları dile getirilmiştir (Aljaafreh, 2009; Aşkar, 2003; Kay & Knaack, 2007; Özcan & Yavuz, 2020). Bu tanımlardan farklı olarak bazı araştırmacılar ise dijital ortamda tasarlanmış olan içeriklerin erişime açık olmaları gerektiğini vurgulamışlardır (Isnawati, 2017; Nokelainen, 2006). Başka bir tanımda dijital eğitim içeriği dijital ortamda yayınlanmış, bilgisayardan erişilen, öğretmeni daha iyi bir öğretim sunmasında öğrenciyi ise öğrenmenin gerçekleşmesinde destekleyen dijital öğretim materyali olarak belirtilmiştir (Nokelainen, 2006; Oreški vd., 2021).

Öğretimsel grafik kavramının da e-İçerik yerine kullanıldığı tespit edilmiştir. Nuhoğlu Kibar ve Arkün Kocadere (2022) literatürdeki farklı tanımlardan yola çıkarak öğretimsel grafiği bilginin yapılandırılmasını destekleyen ve öğrenme çıktılarını artırmayı amaçlayan, öğretilecek içeriğin farklı formlarda (hareketli, hareketsiz formlarda, gerçek yaşama uygun/uygun olmayan şekilde) sunulan simgesel anlatımı olarak tanımlamıştır.

Benzer şekilde çevrim içi materyal, multimedya materyali ve açık eğitim kaynağı terimlerinin de e-İçerik ile dönüşümlü kullanıldığı gözlenmiştir (Kemp & Grönlund, 2019). Daha özel olarak bazı tanımlarda e-İçeriklerin çoklu duyuya hitap eden uygulamalara entegre edildiği sözel ya da görsel öğelerden oluşabileceği belirtilmiştir (Kassim, 2013; Molina vd., 2018).

Alabay (2016); e-İçerik tanımında e-İçeriklerin metin, ses, fotoğraf, resim, çizim, müzik, hareketli gif, animasyon, grafik, şema ve tablo gibi öğeleri içerebileceğini ifade etmiştir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsünün (MIT) kullanımına öncülük ettiği açık eğitim kaynakları (open educational resources) terimi de e-çerik terimi ile benzerlik gösterdiğinden bu çalışmada ele alınmıştır. Bu terim, ilk kez 2002 yılında Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından Open Courseware Forumu'nda ortaya atılmış, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı yoluyla bir öğrenme grubu tarafından benimsenen ve ticari olmayan çalışma materyalleri olarak tanımlanmıştır (UNESCO, 2002). Sonraları ise farklı araştırmacılar tarafından kullanım ve dağıtımda tekrara izin veren fikrî mülkiyet lisansına sahip öğrenme kaynakları olarak tanımlanmıştır (Guo vd., 2015; Jung & Hong, 2016). Açık eğitim materyallerinin üç önemli özelliği; ücretsiz ve çeşitli bilgi iletişim teknolojileri ile erişilebilir olmaları, kullanıcı ihtiyacına göre uyarlanabilir olmaları ve kullanıcı tarafından saklanabilir, yeniden kullanılabilir, revize edilebilir ve yeniden dağıtılabılır olmalarıdır (Nikoi & Armellini, 2012; Silveira, 2016). Bu yönleri ile açık eğitim kaynakları e-çerik kapsamında düşünülebilir ancak e-çeriğin daha kapsayıcı olduğu vurgulanmalıdır.

Bütün bu tanımlar ve Elektronik Eğitim İçerikleri Rehberi'nde yer alan e-çerik tanımı (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022) dikkate alındığında elektronik eğitim içeriği kısaltılmış hâliyle e-çerik şu şekilde ifade edilebilir: "Öğrenme ortamlarında elektronik araçlar yardımı ile tekrar tekrar kullanılmak üzere tasarlanmış, zaman ve mekândan bağımsız kullanılabilen, etkileşimli bilgiler bütünü, eğitsel içerik" . Yukarıda bahsedildiği üzere bu çalışmada e-çerik terimi, elektronik eğitim içeriği teriminin yerine kullanılmıştır.

E-İÇERİĞİN ÖNEMİ

E-çerikler, esnek öğrenmeyi desteklemekte böylece kişi, zamandan ve mekândan bağımsız olarak öğrenme faaliyetini yürütebilmektedir (Güven & Sülün, 2012). E-çeriklerin farklı duyulara hitap etmeleri ve ilgi çekici olmaları sebebiyle bazı konuların öğrenilmesini kolaylaştıracağı, öğrenme çıktıları artıracağı ve derse/teknolojiye yönelik öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Peki, araştırma sonuçları bu varsayımları doğrulamakta mıdır? Bu bölümde, e-çeriklerin etkililiği konusunda yapılmış araştırma sonuçlarına yer verilmiştir. Özellikle birçok çalışmanın nicel sonuçlarına dayanarak uygulamanın genel etki büyüklüğü ile ilgili çıkarım yapmayı hedefleyen, yüksek kanıt değeri taşıyan meta-analiz çalışmalarından da kanıtlar sunulmuştur (Borenstein vd., 2021).

Tokac vd. (2019) oyun-temelli öğrenmenin matematik başarısındaki etkililiğini araştırmak üzere okul öncesi-12.sınıfa kadar farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilerle yürütülmüş 24 araştırmaya dayanan bir meta-analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında oyun temelli matematik öğretiminin katılımcıların öğrenme çıktılarına ulaşmasında daha etkili olduğu bulunmuştur. Öğrenim seviyesinin ya da bilgisayar oyununun uzunluğunun sonuçları etkilemediği de gözlenmiştir. Benzer şekilde oyunlaştırma yönteminin (kullanıcının gerçek yaşam düzenlerinde ödül kazanmak için manipüle edilmesi) 11 yaş ve üzerinde öğrenci performansında iyileşme sağladığı bulunmuştur (Briffa vd., 2020). Etkileşimli oyunların en çok ilgi çeken e-çerik türlerinden biri olduğu bilinmektedir. Malone'a (1981) göre bilgisayar oyunlarının ilgi görmesinin arkasında eğlence, merak, meydan okuma (güçlüğü aşma isteği) güdülerini harekete geçirmeleri ve ilerleme hızı konusunda öğrencilere özgürlük tanımları yer almaktadır.

İlköğretim öğrencileri ile yürütülen diğer çalışmalarda ise bilgisayar oyunlarının kesirler ve rasyonel sayılar konularında kavramsal öğrenmeye katkı sunduğu bulunmuştur (Kiili vd., 2018; Zhang vd., 2020). Bu katkının bilgisayar oyunlarının sağladığı görsel-bilişsel modeller (örneğin, kesri sayı doğrusunda işaret etme, parça-bütün ilişkisini modelleme) sayesinde gerçekleştiği öne sürülmüştür. Son olarak Danimarka'da bir lisede 117 öğrenciyle yapılan bir çalışmada fizik ve matematik öğretiminde dijital bir oyunun etkililiğini araştıran Pedersen vd. (2016) bu oyunun, öğrenme amaçlarına ulaşmada başarılı olduğunu, öğrencilerin motivasyonunu artırdığını çünkü öğrencilerin oyunu hem eğlenceli hem de faydalı bulduğunu belirtmiştir.

Yakın zamanda yürütülmüş bir sistematik literatür taramasında zorunlu eğitimin ilk üç yılında çocuklar için evde veya okulda kullanılan eğitsel matematik uygulamalarının matematik başarısı ve diğer öğrenme çıktıları (örneğin, bilişsel gelişim, eğlence, motivasyon) üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar derlenip değerlendirilmiştir (Outhwaite vd., 2022). Çalışmada matematik uygulamaları ile kastedilen, öğrenme çıktılarına desteklemek amacıyla genellikle elde tutulan dokunmatik ekranlı tablet veya akıllı telefon cihazlarında kullanılan etkileşimli yazılımlardır. Araştırma sonuçları, matematik uygulamalarının matematikle ilişkili öğrenme çıktıları olumlu etkilediğini, matematik başarısı düşük ve özel eğitim ihtiyacı olan öğrencileri destekleyebileceğini göstermiştir. İncelenen araştırmalarda öğrencilerin matematik uygulamalarını kullanırken eğlendikleri fakat bu araştırma kapsamında incelenen bazı çalışmalarda öğrencilerin matematik uygulamaları ile dijital olmayan materyalleri kullanma arasında tercih yapmadıkları bulunmuştur.

STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanlarının öğretimi için problem temelli öğrenme ortamlarında, bilgisayar destekli iskele (scaffolding) yönteminin etkililiği araştırılmıştır (Kim vd., 2018). Bilgisayar ortamında, otantik -sadece bir çözüme sahip olmayan ve yapılandırılmamış- problem durumları öğrencilere sunulmuş ve öğrencilerin alan bilgileri ile problem çözme becerilerinin artırılması için farklı destek uygulamaları sağlanmıştır. Bu bağlamda, çoğunlukla geri bildirim olmak üzere ipuçları, sorgulayıcı sorular ve uzman modellemelerine yer verilmiştir. 21 araştırmadan elde edilen sonuçlar üzerinde yürütülen meta-analiz çalışması, bilgisayar destekli iskele yönteminin bilişsel çıktıları pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Zheng (2016) ise ilkokuldan liseye kadar farklı yaş grubundaki katılımcılardan oluşan 29 çalışmayı dâhil ettiği meta-analiz çalışmasında, öz-düzenlemeyi destekleyici şekilde tasarlanmış elektronik öğrenme ortamlarının akademik başarıda olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Şendurur ve Yildirim (2019), 7. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, dijital bir yazılımın öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerini soru-cevap yöntemi ile destekleyerek öğrencilerin internette araştırma yaparken dikkati yönetme ve strateji üretme becerilerine olumlu katkı sağladığını bulmuşlardır. Bu katkı, öğretmenin öğrenci araştırmasına destek verdiği durumlarda da gözlenmiştir ancak kalabalık sınıflarda öğretmenin her öğrenciye ulaşma zorluğu düşünüldüğünde ilgili becerilerin gelişimine katkı sunmak için bilgisayar yazılımlarından yararlanılması önerilmiştir. Özetle araştırma sonuçları, öğrenme yönetim sistemlerinin ve e-içeriklerin öğrenme ortamlarında kullanılmasının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede (örneğin, öz-düzenlemeli öğrenme, problem çözme, hipotez kurma, eleştirel düşünme vb.) etkili olduğunu göstermektedir (Alkhalaf vd., 2012; Keržič vd., 2018; Tunmibi vd., 2015).

Elektronik kaynaklardan öğrenmenin geleneksel öğrenmeye göre daha fazla zaman alabileceği düşüncesini test etmek için yürütülen 20 araştırmaya dayanan bir meta-analiz çalışması sonunda, geleneksel ve bilgisayar destekli öğrenmenin benzer zamanlarda gerçekleştiği görülmüştür (Cook vd., 2010). Sadece sesli hikâye, video, animasyon ve etkileşimli uygulamalar ile gerçekleşen öğrenme deneyiminin daha fazla zaman aldığı görülmüş ve e-içeriklerde öğrenme zamanını artıracak öğelerin özellikle geri bildirim sağlama ve etkileşimi artırma olduğu vurgulanmıştır.

Başka araştırmalarda da animasyon ve dijital hikâye kullanımının öğrenme ortamı ve çıktılarındaki etkisi incelenmiştir. Örneğin Berney ve Bétrancourt (2016) 61 deneysel çalışma sonucuna dayanarak yürüttükleri meta-analiz çalışmasında animasyonun statik resim ve grafik ile karşılaştırıldığında hem kavramsal hem de prosedürel (işlemsel) bilginin öğrenilmesinde daha etkili olduğunu bulmuştur. Ayrıca ses dosyaları bulunmayan animasyonun öğrenmede daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Animasyonun hangi konuların öğretiminde daha etkili olduğuna bakıldığında ise etki büyüklüğünün doğa ile ilgili konularda kimya ve biyoloji konularından daha büyük olduğu görülmüştür (Höffler & Leutner, 2007). Dijital hikâyenin etkisine bakılan çalışmalarda ise dijital hikâyenin bilgiyi yapılandırmaya yardım ettiği (Sartepeci, 2016), eğlenceli olduğu (Ulum, 2018), teknolojiye karşı öğrencilerin öz yeterlik algılarını olumlu yönde etkilediği (Balaman, 2015) ve hatırlamayı kolaylaştırdığı (Tabak, 2017) bulunmuştur. Ancak, sesli konu anlatımı bölümlerine öğrencilerin daha az ilgi gösterdiği belirtilmiştir (Çetin & Günay, 2011).

Bazı çalışmalarda ise farklı e-içeriklerin öğrencilerin prosedürel ve/veya kavramsal bilgilerine etki edip etmediğine bakılmıştır. Sanal laboratuvar kullanılan (kumpas, üç kollu terazi, kronometre, hacim için ölçüm camı ve alan için ızgara vb. unsurları içeren) ve çalışma kâğıtları ile desteklenen bir çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin ölçme ile ilgili hem prosedürel hem de kavramsal bilgilerinde artış gözlenmiştir (Adam vd., 2020). Başka bir çalışmada ise Perini vd. (2018) yüksek lisans öğrencilerine üretim ile ilgili açıklanması zor olan kavramların öğretimi için bir bilgisayar oyunu tasarlamış ve öğrenciler, doğrudan dizüstü bilgisayarlarından bu bilgisayar oyunu ile etkileşime girmişlerdir. Sonuçlar, öğrencilerin öğrenme deneyiminden yüksek düzeyde keyif aldıklarını hem kavramsal hem de prosedürel bilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Ancak kavramsal bilgideki gelişmenin zayıf olmasını araştırmacılar, kavramsal bilginin gelişimi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulması ile açıklamışlardır. Başka bir çalışmada ise GeoGebra ile geliştirilmiş etkileşimli içeriklerin, cebir konusunda lise öğrencilerinin (16-18 yaş) hem kavramsal hem prosedürel bilgilerinde artış sağladığı bulunmuştur (Chiu & Churchill, 2015). Videoların blok döşeme ve betonlama alanında teorik bilgi ve uygulama becerileri üzerindeki etkisine bakan bir çalışmada ise Donkor (2010), geleneksel öğrenme ortamında öğrenenler ve video temelli öğrenenler arasında teorik bilgi açısından benzerlik bulunurken video temelli öğrenenlerin uygulama becerilerinin daha fazla gelişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Pelton ve Pelton (2011), e-içeriklerin güçlü yönlerinden birini bireysel farklılıklara hitap edebilmeleri olarak belirtmiştir. Özgüç (2016), araştırmasında hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan 11 öğrenci için Fen ve Teknoloji dersinin bir ünitesini ele alarak evrensel tasarım ilkelerine uygun web tabanlı bir yazılım geliştirmiş ve

öğrencilerin bu yazılımı kullanmalarını sağlamıştır. Araştırma sonuçları, bu yazılımın farklı düzeylerde özel gereksinimleri olan öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına hitap ettiğini ve bu yazılımla gerçekleştirilen eğitim sonucunda olumlu sınıf iklimi oluştuğunu göstermiştir. Deveci Topal vd. (2021) özel eğitim gereksinimi olan öğrencilerin e-içeriklerin etkileşimli olmasını sevdiğini ifade etmiştir. Almalı ve Yeşiltaş (2020) ise web 2.0 teknolojilerinin altıncı sınıf coğrafya eğitimine etkisini araştırdıkları deneysel çalışmada web 2.0 teknolojilerinin eğitimi tek düzelikten çıkarıp farklı öğrenme ortamları sunarak farklı öğrenme tercihlerine sahip öğrencileri desteklediği sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde dijital araç kullanımının yabancı dilde yazma becerisi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Bunlardan biri Malezya'daki bir lisede 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir (Ansarimoghaddam & Bee, 2013). Çalışmada öğrencilerden üç kişilik gruplar oluşturularak belirlenen bir konu hakkında üç hafta boyunca tartışma kompozisyonu (argumentative essay) yazmaları istenmiştir. Öğrenciler hem yüz yüze çalışarak hem de çevrim içi bir yazma platformu kullanarak çalışmayı altı haftada tamamlamışlardır. Çevrim içi yazma platformu kullanılarak tamamlanan kompozisyonların hem dil bilgisi yönünden hem de konunun tutarlı bir şekilde yazıya yansıtılması bakımından yüz yüze oluşturulan kompozisyonlara kıyasla daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde çevrim içi iş birliğine dayalı yazma etkinliğinin yüz yüze etkinliğe kıyasla zaman yönetimi, zamandan ve mekândan bağımsızlık, geçmiş yazılanları görüntüleme ve düzeltme gibi kriterler bakımından daha avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Moonma (2021) çalışmasında Tayland'da 32 adet üniversite öğrencisinin katıldığı güncel bir çalışmada da öğrencilerin yüz yüze ve çevrim içi işbirlikli yazma etkinliklerindeki hata türleri incelenmiştir. Çevrim içi yazma platformu üzerinden yapılan çalışmalarda 346 adet hata tespit edilirken yüz yüze tamamlanan çalışmalarda tespit edilen hata sayısı 389 olmuştur. Yüz yüze tamamlanan çalışmalarda en çok artikel (a, an, the) ve kelime seçimi konularında hata olduğu tespit edilmiştir. Çevrim içi yazma platformuyla yapılan çalışmalarda ise en çok tamamlanamayan cümleler (örneğin, she stressed) ve yazım hataları bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin her an her yerden erişebilme, yapılan düzeltmeleri anında görüntüleyebilme, dosyaları paylaşabilme ve bilgisayara indirebilme gibi özellikler bakımından çevrim içi yazma platformunu tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Gelişen teknoloji ile eğitim-öğretim faaliyetlerinde benzetim (simülasyon) araçlarının kullanımı da artmıştır. İspanya'da bir üniversitede telekomünikasyon mühendisliği dalında eğitim gören 48 üçüncü sınıf öğrencisinin benzetim tabanlı etkinliklerle İngilizce konuşma becerilerinin gelişip gelişmediği incelenmiştir (Angelini & García-Carbonell, 2019). Çalışmada Maryland Üniversitesinde geliştirilen web tabanlı Uluslararası İletişim ve Müzakere Benzetimleri (ICONS) kullanılmıştır. Harmanlanmış öğrenme modelinin uygulandığı çalışmada öncelikle öğrencilerden okul dışında güncel, siyasi, ekonomik ve sosyal meselelerin görüşüldüğü haber programı, video vb. izlemeleri istenmiştir. Derse hazırlıklı gelen öğrenciler; okulda daha önceden izledikleri videolarda anlaşılmayan kelime, cümle yapısı vb. gibi konular hakkında bilgilenmişlerdir. Daha sonra öğrencilerden dördü veya beşli gruplar oluşturmaları istenmiştir. Her öğrencinin gruptaki rolü ve sorumluluğu, temsil ettiği ülke hakkındaki bilgi ve benzeri hususlar netleştirilmiş ve 21 günlük benzetim süreci başlatılmıştır. Öğrencilerin konuşmaları; kelime seçimi, organizasyon, sesletim, dil bilgisi gibi kriterler bakımından incelenmiş ve benzetim etkinliği sonucunda öğrenci konuşmalarında söz konusu kriterler açısından ilerleme olduğu görülmüştür.

Endonezya’da 33 adet üniversite öğrencisi ile yapılan bir çalışmada bir eğitim-öğretim dönemi boyunca etkileşimli sunum, video, çevrim içi tartışma forumları ve bir sanal sınıf platformu kullanılmıştır (Hadiyanto, 2019). Dönemin sonunda öğrencilerden kullandıkları elektronik içeriklerin 21. yüzyıl becerilerine katkıda bulunup bulunmadığını değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrenciler, 21. yüzyıl becerileri içinde en çok bilgi ve teknoloji becerilerinin (bilgi ve teknoloji kaynaklarını kullanarak aradıkları bilgiye erişme, bilgiyi paylaşma, dönüştürme, kullanma), grupta çalışma becerilerinin ve problem çözme becerilerinin geliştiğini en az ise iletişim ve aritmetik becerilerinin geliştiğini belirtmiştir.

Baş ve Temizyürek (2022) bir çevrim içi kelime kartı uygulamasının Türkçe öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin Osmanlıca öğrenimine olan katkısını araştırmıştır. Araştırma sonuçları; uygulamanın öğrencilerin motivasyonunu ve Osmanlıca okumada özgüvenlerini artırdığını, eğlenerek ödev yapmalarını sağladığını, okuma-yazma hızını artırdığını, Osmanlıca dilbilgisi ve imlâ kurallarını öğrenmelerini kolaylaştırdığını göstermiştir.

Gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise bir çevrim içi ölçme-değerlendirme platformunun öğrencilerin ödev yapma oranlarına, ödev yapmaya yönelik tutumlarına ve ders başarılarına etkisi araştırılmıştır (Balta vd., 2018). Çalışma, Türkiye’deki bir üniversitenin inşaat mühendisliği bölümünde okuyan 85 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Bunlardan 37 tanesi gönüllü olarak deney grubunda, 48 tanesi kontrol grubunda yer almıştır. Bütün öğrenciler birlikte aynı öğretim görevlisi tarafından, aynı derslikte 14 hafta boyunca eğitim görmüştür. Her hafta derste işlenen konularla ilgili olarak bu platforma 10 tane çoktan seçmeli soru ödev olarak yüklenmiş ve öğrencilerin bu soruları isterlerse bireysel isterlerse de grup olarak cevaplayabilecekleri belirtilmiştir. İkinci haftadan itibaren bir önceki haftanın ödevlerinin yanıtları da öğretim görevlisi tarafından platformda paylaşılmıştır. Haftalık ödevlerin amacı, öğrencilerin final sınavlarına daha iyi hazırlanması olarak belirtilmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise gönüllü olarak sınavlara kendi kendilerine hazırlanmayı tercih etmişlerdir. Sınavda öğrencilere beş tane açık uçlu soru sorulmuş ve sonrasında da deney grubundaki öğrencilere tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubundaki öğrenciler, sınavda kontrol grubundaki öğrencilere göre minimal düzeyde üstünlük sağlamışlardır. Bununla birlikte tutum ölçeğinden elde edilen veriler, bu platformun öğrencilerin ödev yapma motivasyonlarını artırdığını, iş birliğine dayalı çalışmaya teşvik ettiğini, öz düzenleme becerilerini geliştirdiğini ve öğretim görevlisinin cevapları paylaşması nedeniyle konuyu daha iyi anladıklarını göstermiştir.

İşbirlikli öğrenme kapsamında eş zamansız araçların kullanımının öğrenenlere cevap verirken daha fazla düşünme zamanı sağladığı ve çekingen öğrencilerin de derse katılımını sağlayarak öğrenenlerin derse katılımını eşitlediğini gösteren bulgular mevcuttur. Ancak araştırma sonuçları eş zamansız araçlarda yazılı yönergeleri oluşturmanın daha fazla dikkat ve titizlik gerektirdiğini ve bu araçları kullanmanın öğretmenlerin iş yükünü artırdığını göstermiştir (Shotsberger, 1999; Smith vd., 2002).

Kalkan (2020) ve Taşkın (2020) sanal gerçeklik uygulamalarının geleneksel eğitime bir alternatif olabileceğini öne sürmüştür. Kalkan’ın (2020) çalışmasının önem taşıyan bir sonucu, hibrit eğitim alan katılımcıların geleneksel yöntemle eğitim alanlara oranla ilgili konuda daha iyi gelişim gösterdikleridir. Taşkın (2020) ise tenis oynamayı bilen ve bilmeyen beden eğitimi ve spor bilimi öğrencileri ile çalışarak sanal gerçeklik uygulamaları ile verilen eğitimin beceri gelişimi üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Özdemir (2017); doğa bilimleri, matematik, istatistik, sosyal bilimler, gazetecilik ve enformasyon gibi alanlar ağırlıklı olmak üzere çeşitli disiplinlerde

ve sınıf seviyelerinde artırılmış gerçeklik destekli öğrenme ortamlarının kullanıldığı 25 deneysel çalışmayı dâhil ettiği çalışmada artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme çıktıları üzerine etkisini araştırmıştır. Diğer dijital içerikler gibi artırılmış gerçeklik destekli e-içeriklerin de dikkati ve motivasyonu artırma, konuyu anlama ve bilgiyi yapılandırmada öğrenenlere yardımcı olma, öğrenci merkezli bir öğrenme deneyimi sağlama, etkili bilişsel yükü artırarak bilgiyi uzun süreli bellekte saklamayı kolaylaştırma gibi çeşitli yararları olduğu bulgusuna ulaşmıştır. E-içerik kullanımının dezavantajları noktasında ise dijital materyal geliştirme maliyeti ve zorluğu, dosya boyutundaki sınırlamalar, hem dijital ekranın hem de fiziksel bileşenlerin aynı anda kullanılma zorluğu, gps verilerinin yeterince hızlı alınamamasından kaynaklanan problemler sıralanmıştır.

Özet olarak ulusal ve uluslararası literatürde e-içeriklerin akademik başarı, derse karşı tutum ve motivasyonu artırdığı gözlenmiştir (Dikmen & Tuncer, 2018; Dinçer, 2015; Hussein vd., 2019; Tokac vd., 2019). Bunun yanı sıra araştırmalar, öğretmenlerin öğrenmeyi desteklemek için teknoloji kullanma konusunda olumlu tutumlara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Aydın, 2013; Tunmibi vd., 2015). İngiltere’de 219 öğretmen ile gerçekleştirilen bir araştırmada öğretmenlerin öğrenenlerin motivasyonunu artırdığı, kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi ve değerlendirme fırsatları sunduğu için derslerinde teknolojiyi kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir (Picton, 2019). Ulusal ölçekli araştırmalarda ise öğretmenler, birden fazla duyu organına hitap ederek derslerin daha kolay anlaşılmasını sağladığı ve derse karşı motivasyonu artırdığı için teknolojiyi sınıflarında kullandıklarını belirtmişlerdir (Başaran vd., 2021; Çağıltay vd., 2001; Geçer & Bakar-Çörez, 2020).

Delgado vd. (2015) öğretmenlerin teknolojiyi kullanmak için ayırmaları gereken zamanın fazla olduğu varsayımı ile derslerinde teknoloji kullanmaya eğilimli olmadıklarını tespit etmiştir. Ancak Picton’un (2019), araştırmasında katılımcı öğretmenlerin %47,9’u teknolojinin bağımsız öğrenmeyi destekleyerek zamandan tasarruf sağladığını belirtmiştir. Benzer şekilde Erden ve Uslupehlivan (2020), öğretmen adaylarının teknoloji kullanımının zaman tasarrufu sağlayacağına inandıklarını bulmuştur. Dolayısıyla öğretmenlerin öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımının geleneksel öğrenmeden daha fazla zaman alıp almayacağı konusunda alanyazında farklı görüşler bulunmaktadır. Öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının araştırıldığı başka bir çalışmada ise teknoloji kullanımının öğretmen özerkliği ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir (Serin & Bozdağ, 2020). Yani öğretmen hangi teknolojiyi ne amaçla ve ne sıklıkta kullanması gerektiği konusunda söz sahibi olduğunda, sınıfta teknoloji kullanımına yönelik olumlu bir tutum geliştirmektedir. Ancak, tutumun gelişmesi, teknolojik araç kullanımının artacağını göstermeyebilir. Önemli olan daha fazla teknolojik araç kullanması değil, öğrenme süreçlerinde ihtiyaç duyulduğu kadar ve etkili teknoloji entegrasyonunun sağlanmasıdır.

Sonuç olarak araştırmalar; e-içeriklerin öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini ve öğrenme çıktılarına ulaşmaya katkı sağladığını, öğretmenlerin de bu sebeple teknolojiyi derslerine entegre etmede olumlu tutumlara sahip olduğunu göstermiştir. Bu kapsamda teknolojinin öğrenme süreçlerine doğru ve etkili bir şekilde entegre edilmesinde, kaliteli e-içeriklerin rolü yadsınamaz. Bir sonraki bölümde, kaliteli ve etkili e-içeriklerin özellikleri ele alınacaktır.

2. BÖLÜM

KALİTELİ VE ETKİLİ E-İÇERİKLERİN ÖZELLİKLERİ



E-İÇERİKTE KALİTE VE ETKİLİLİK

E-içerikler, geleneksel öğrenme ortamlarında öğrenmeyi destekleyen bir öge, harmanlanmış öğrenme ortamlarında temel yapı taşı ve çevrim içi öğrenme ortamlarında ana bilgi taşıma mekanizması olarak hizmet etmektedirler (Brame, 2016). Meta-analiz çalışmalarının da içinde olduğu çok sayıda çalışma, e-içeriklerin öğrenme ortamlarında kullanımının öğrenme çıktılarına olumlu anlamda etkilediğini göstermiştir (Archer vd., 2014; Hsin & Cigas, 2013; Means vd., 2009; Schmid vd., 2014; Stockwell vd., 2015). E-içerikler; özellikle öğrenciler ilgi çekici bulunduğu ve onların öğrenme motivasyonlarını artırdığı, soyut ya da görselleştirilmesi zor konuları somutlaştırmaya yardımcı olduğu, gerçek yaşam uygulamalarını modellemeyi kolaylaştırdığı, aktif ve iş birliğine dayalı öğrenmeyi desteklediği için öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak tüm bunlarla çelişkili olarak bazı çalışmalarda ise e-içeriklerin öğrenme çıktılarına ya da öğrenci motivasyonuna çok az katkıda bulunduğu görülmüştür (Guo vd., 2014; MacHardy & Pardos, 2015). Bu bağlamda öğrenme çıktılarına olumlu etki edecek, kaliteli ve etkili e-içeriklerin geliştirilmesinin önemli olduğu söylenebilir. Kalite ile kastedilen ürünün (e-içerik) belli özelliklere [işlevsel, güvenilir, yeterli, kullanılabilir, desteklenebilir, taşınabilir (ISO/IEC 15939, 2017)] sahip olması, kullanıcı açısından ise kullanıcı gereksinimlerini asgari düzeyde karşılayabilir olmasıdır (Bevan, 1999; Usluel, 1998). Bu dokümanda kalite kavramı ile kastedilen, e-içeriğin hedef kitlenin yaşı, bilişsel, duygusal ve davranışsal gereksinimleri dikkate alınarak gerekli eğitsel, teknolojik ve tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmiş olmasıdır. E-içeriğin etkililiği ise hem olumlu bir öğrenme ortamı oluşturabilme hem de hedeflenen öğrenme çıktılarının oluşmasını destekleme ve hızlandırabilme potansiyeli olarak tanımlanabilir.

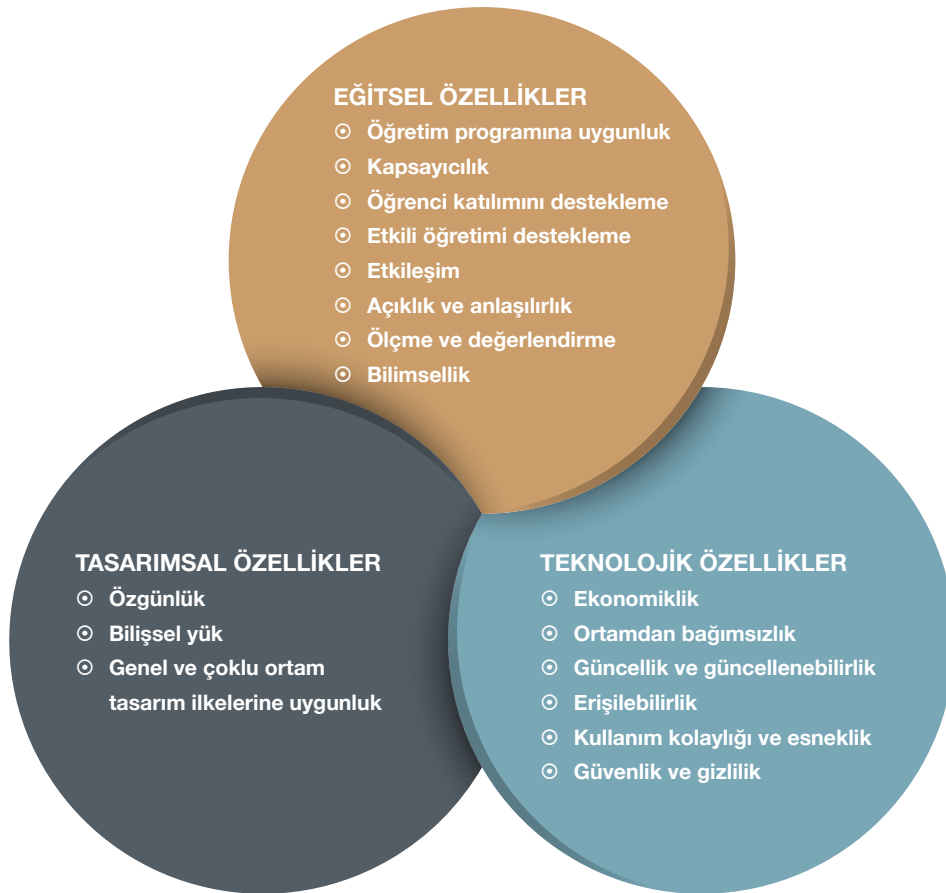
Hedeflenen öğrenme çıktılarının oluşmasına hizmet edecek etkili ve kaliteli e-içeriklerin geliştirilmesinde dikkat edilmesi gereken birtakım özellikler vardır. Bu konuda, literatürdeki en kapsamlı çalışmalardan biri Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı tarafından yapılmıştır. Çalışmada literatürde bir ilk olarak e-içeriklerin özelliklerini içeren Elektronik Eğitim İçerikleri Modeli ortaya konulmuştur (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022).



Şekil 1. Elektronik Eğitim İçerikleri Modeli

Bu modelde Şekil 1’de görüldüğü gibi etkili öğrenme ve öğretmeyi destekleyecek e-içeriklerde bulunması gereken özellikler; *eğitsel özellikler, teknolojik ve tasarımsal özellikler, yasal düzenlemeler ve etik ilkelere uygunluk ve güvenlik, gizlilik ve mahremiyet ilkelerine uygunluk* olmak üzere dört grupta ele alınmıştır.

Bu çalışmada yandaki model esas alınarak ve kapsamlı bir literatür taraması yapılarak, Şekil 2’de yer alan eğitsel, teknolojik ve tasarımsal özellikler detaylı olarak ele alınmıştır. Çalışmada e-içeriklerde gizlilik ve güvenlik, teknolojik özellikler başlığı altında incelenmiş, etik ilkelere uygunluk ise ayrı bir başlık altında detaylı bir şekilde tartışılmıştır. Literatür taraması niteliğinde olan bu çalışmada, e-içeriklerin yasal düzenlemelere uygun bir şekilde hazırlanması için yapılması gerekenlere yer verilmemiştir. Bu özellik ile ilgili detaylı bilgi Elektronik Eğitim İçerikleri Rehberi’nde bulunabilir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022). E-içerikler geliştirilirken dikkat edilmesi gereken bu özellikler bu çalışmada üç ayrı grupta incelenmiş olsa da ele alınan özelliklerin hem kendi içlerinde hem de karşılıklı olarak birbiriyle ilişkili olduğu göz önüne alınmalı, birbirlerinden bağımsız olduğu düşünülmemelidir.



Şekil 2. E-içerik Geliştirme Sürecine Rehberlik Edecek Temel Özellikler

EĞİTSEL ÖZELLİKLER

Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin hedef kitlenin ilgi ve ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte planlanması, tasarlanması, sürdürülmesi ve hedef kitlenin bilişsel, sosyal ve psikomotor gelişimini desteklemesi her öğrenme ortamında dikkate alınması gereken bir ön koşuldur. Eğitsel özellikler, bu noktada devreye girer ve bu ön koşulun yerine getirilmesine katkı sunar. O hâlde bireyin öğrenmesine katkı sunmayı hedefleyen her türlü etkinliğin tasarlanmasında eğitsel özellikler dikkate alınmalıdır (Watkins & Mortimore, 1999).

Eğitsel özellikler, öğrenme ortamında benimsenen öğrenme kuramından bağımsız düşünülemez. Örneğin sosyal yapılandırmacılık kuramını temel alan öğrenme ortamlarında öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi, öğrenci seviyesine uygun örnekler verilmesi, ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin öğrenciyi merkeze alarak tasarlanması, iş birliğine dayalı öğrenmenin teşvik edilmesi, öğrencinin yaş ve gelişim seviyesine uygun bir anlatımın kullanılması, öğrencinin eleştirel düşünme becerisini geliştiren ve destekleyen bir ortamın oluşturulması gibi eğitsel özellikler dikkate alınır (Cochrane & Roger Bateman, 2010; Hudson, 2011; Kalantzis & Cope, 2010; Mayes & de Freitas, 2007). Bu çalışmada yer alan eğitsel özellikler farklı kuramlarda yer alan ve öğrenme çıktıları üzerindeki olumlu etkileri kanıtlanmış özellikler dikkate alınarak belirlenmiş, şu şekilde sıralanmıştır: Öğretim programına uygunluk, kapsayıcılık, öğrenci katılımını destekleme, etkili öğretimi destekleme, etkileşim, açıklık ve anlaşılabilirlik, ölçme ve değerlendirme, bilimsellik.

Eğitsel özellikler birbirinden bağımsız düşünülmemelidir. Örneğin e-içeriğin gerçek yaşama uygun tasarlanması hem ilgiyi artırarak öğrenci katılımını destekleyecek hem de özgün bir öğrenme ortamı sunarak etkili öğretimi destekleyecektir.

Öğretim Programına Uygunluk

Her e-içerik açık ve net bir öğrenme amacına sahip olmalı, bu amaç doğrultusunda tasarlanmalı ve geliştirilmelidir. Öğrenme amacı, öğrenme deneyiminin sonunda ve öğrenme sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkması hedeflenen öğrenme çıktılarına işaret eder. Öğrenme amaçları; öğrenenin neyi bilmesi, anlaması ve yapabilmesi gerektiğini karşılar (Ocak & Kalender, 2017). E-içerik ile gerçekleşmesi planlanan öğrenme amacının belirlenmesinde ise ilgili sınıf düzeyi ve dersin öğretim programı esas alınmalıdır. E-içerikle ulaşılmak istenen öğrenme amacı, ilgili dersin hedeflenen kazanımının bir kısmını, tamamını ya da birden fazla kazanımın edinilmesini veya değerlendirilmesini içerebilir.

Öğrenme amaçları ya da öğrenme çıktıları; eğitim yoluyla kazandırılabilen istendik özelliklerdir ve bilgi, tutum, beceri, duygu ya da alışkanlıkları kapsayabilir. Tüm eğitim ve öğretim faaliyetlerinde olduğu gibi e-içerikler geliştirilirken ve kullanılırken de öğrenme amaçları, temel çıkış noktası olmalı ve sürekli göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar, planlama ve tasarlama aşamasının temel yapı taşıdır çünkü neyin, ne zaman, nerede, ne kadar sürede, hangi yöntem, teknik ve araç-gereçler kullanılarak öğretileceği bu amaçlar doğrultusunda planlanır.

E-içerik ile gerçekleşmesi planlanan öğrenme amaçları belirlenirken bu amaçların somut, ölçülebilir, ulaşılabilir ve süre sınırına sahip olmasına dikkat edilmelidir (Conzemius & O'Neill, 2009). Öğrenme çıktılarının somut, ölçülebilir olması, öğrenci faaliyetlerini planlama ve değerlendirme süreçlerini kolaylaştıracaktır. Öğrenme amaçlarının ve bu amaçlara uygun olarak seçilen içeriğin net olması, hedef kitlenin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal özellikleri dikkate alınarak şekillendirilmesi, bilimsel ve işlenmeye değer olması önemlidir (BECTA, 2007).

E-içeriklerde öğrencilere, uygulamanın öncesinde, giriş aşamasında gerçekleştirilmesi planlanan öğrenme amaçları ve ders bitiminde öğrencilerin sahip olmaları beklenen davranış değişiklikleri açık olarak izah edilmelidir. Öğrencinin kendinden beklenilenin ne olduğunu bilmesi hem dersin hem de öğrencinin başarısını artırmakta öğrenmeye ilişkin kaygısını azaltmaktadır (Yeşilyurt, 2013). Son olarak e-içeriklerde planlanan öğrenme ve değerlendirme faaliyetlerinin öğrenme amaçlarına ve öğretim programına uygun olmasına dikkat edilmelidir.

Kapsayıcılık

E-içerikler, uygun öğretim yöntemleri, uygulamaları ve kaynakları ile öğrencilere kapsayıcı bir öğrenme ortamı sunmalıdır. E-içeriklerin kapsayıcılık özelliği; hiçbir öğrencinin fiziksel, duygusal ya da bilişsel yetersizlik, etnik, sosyal köken veya cinsiyet gibi faktörlerden dolayı eğitime tam olarak katılımının engellenmemesi ya da dezavantajlı konuma gelmemesini içermektedir. E-içeriklerin herhangi bir meslek grubunu, siyasi görüşü, düşünce biçimini, kültürel ve etnik yapıyı, din ve mezhebi küçük düşüren ve/veya ön yargı oluşturabilecek unsurlar içermemesi bu özelliğe işaret eder.

Bir e-içeriğin kapsayıcı olması için hedef kitlenin yaşı, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal hazır bulunuşlukları ve gereksinimleri dikkate alınarak tasarlanmış olması gerekmektedir. E-içeriklerin farklı öğrenme tercihlerine uyarlanabilir olması ya da öğrenme çıktılarına ulaşmada başka seçenekler de sunması bu özellik kapsamında değerlendirilebilir. E-içerikler, teknoloji okuryazarlığı seviyeleri farklı olan öğrencileri de kapsayıcı nitelikte olmalıdır. Teknoloji okuryazarlığı, kişinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişim süreci, etkileri ve önemi konularında bilgi sahibi olması; bilgi ve iletişim teknolojilerini hayatın farklı alanlarında ve başkalarıyla kurduğu iletişimde başarılı bir şekilde kullanabilmesi anlamına gelir.

Öğrenci Katılımını Destekleme

E-içerikler, öğrencilerin aktif katılımını sağlamak için ilgi çekici, motive edici ve belli bir seviyede zorlayıcı olmalıdır. Katılım ile burada kastedilen, öğrencilerin e-içeriğe ilgi gösterip öğrenme amacına ulaşmak için e-içerik ile aktif olarak meşgul olmasıdır.

Öğrenci katılımını destekleyecek en önemli öğelerden biri, e-içeriğin öğrencinin ilgisini çeker nitelikte olmasıdır (Jacques vd., 1995). Literatürde ilgi çekici e-içerikler hazırlamada dikkat edilecek bazı özellikler yer almaktadır. Örneğin, e-içeriğin kullanım kolaylığı, konuyla alakalı olma düzeyi ve sunulma biçimi ilgi çekicilik düzeyine katkı sağlar (Callahan vd., 2013). E-içeriğin estetik bir görünüme sahip olması (Callahan vd., 2013; Hannafin & Hooper, 1989) ve özgün olması ilgi çekiciliğini artıracaktır (Güney, 2010). Martinez (2007), eğlenceli ve ilgi çekici bir e-içerik için metaforlardan, hikâyelerden ve karşılaştırmalardan faydalanılmasını önerir. E-içeriğin bireysel farklılıklara hitap etmesi dolayısıyla daha kişisel ve faydalı algılanması ilgiyi cezbeden ve diri tutan bir faktör olarak değerlendirilebilir. Kullanılan e-içerik öğelerinin (resim, video, metin, ses gibi) çeşitlenmesiyle de

ilgi çekicilik artacaktır (Callahan vd., 2013; Ilomäki, 2012). Bununla beraber içeriğin iyi organize edilmiş olmasının ilgiyi artıran ve anlamayı kolaylaştıran bir faktör olduğu da yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Güney, 2010).

Verilen bilginin gerçek hayatla ilişkisinin kurulması ve öğrencinin öğrenme çıktılarının hangi durumlarda işine yarayacağına dair bilgilendirilmesi e-içeriğin ilgi çekiciliğini artırabilir. E-içerikte ilerleme durumu ve başarıma duygusunun deneyimlenmesi de öğrencinin motivasyonunu artıran bir faktördür (Schunk, 1991). Öğrenciye sorular yöneltilmesi ve cevaplarına anında dönüt verilmesiyle ilgi ve motivasyon canlı tutulabilir (Parlak Yılmaz, 2000). E-içeriklerin öğrencinin yanı sıra öğretmenler için de ilgi çekici, motive edici ve eğlendirici olması öğrenme sürecine ve çıktılarına olumlu etki edecektir. İyi bir etkileşim tasarımı da e-içeriğe olan ilgi ve öğrenme motivasyonunun sürekliliğine katkıda bulunacaktır. Etkileşim tasarımı; memnuniyet verici, keyifli, eğlenceli, yardımcı, motive edici, estetik açıdan iyi, yaratıcılığı ödüllendiren yapıda ve duygusal açıdan tatmin edici özelliklere sahip olmalıdır (Sharp vd., 2011).

Bazı araştırmacılar, doğaları gereği e-içeriklerin ilgi ve motivasyonu artırma potansiyeline sahip olduğunu belirtmiştir (Baki & Güveli, 2008; ChanLin, 2009; Çetin & Günay, 2011). Özellikle oyunların ve oyunlaştırma etkinliklerinin öğrencilerdeki eğlence ve merak dürtüsünü harekete geçirdiği tespit edilmiştir (Buckley & Doyle, 2016; Çetin & Günay, 2011; Lee & Hammer, 2011; Papastergiou, 2009; Werbach & Hunter, 2012; Woo, 2014). Ancak ilgi çekicilik sadece bir faktör ile sınırlıysa (özgünlük, geri bildirim gibi) ilgi zamanla kaybolacaktır (Güney, 2010). Dolayısıyla e-içerikte ilgi ve motivasyonun anlık değil sürekli olması ve bunun için de farklı tasarım öğelerinden yararlanılması gereklidir. Bunun yanı sıra e-içerik geliştirmede nihai amacın eğlenmek ya da öğrenciyi meşgul etmek olmadığı da unutulmamalı, eğlenceli ve ilgi çekici bir e-içerik, belirli bir öğrenme amacına ulaşmak için geliştirilmelidir (Anderson & McCormick, 2005).

İlgi çekicilik ve motivasyonun yanı sıra e-içerik, hedef kitlenin gelişim özelliklerine uygun ve öğrencinin gelişimine katkı sunacak seviyede zorlayıcı olmalıdır. Efklides (2006), uygun seviyede algılanan zorluk hissinin öğrenme hedefine ulaşmak için harcanacak çabaya olumlu etki ettiğini ortaya koymuştur. Çok kolay bir görev, öğrencinin ilgisini çekmeyecek ya da öğrenme hedefine ulaşmaya hizmet etmeyecektir. Gereğinden fazla zor bir görev ise öğrenenin öğrenme motivasyonunu ve öz yeterlik algısını düşürecek, belki de öğrenenin e-içerikle etkileşimini sonlandırmasına neden olacaktır. Öğrencinin algıladığı zorluk seviyesinin yanında, e-içerikle meşgul olma sürecindeki özgüven algısı, memnuniyet ve gurur hissi ile kaygı seviyesi de e-içerikle etkileşimini etkileyecektir (Efklides, 2011).

E-içerikler, öğrenmeye ya da öğrenmede teknoloji kullanımına yönelik motivasyonun azalmasına sebep olacak olumsuz duygular üretmeye yönelik olmamalıdır. Çoklu ortam unsurlarının dengesiz ve sürekli kullanılması, öğrenenleri olması gerekenden fazla miktarda uyarana maruz bıraktığı için bir süre sonra öğrenende bilişsel yük oluşturmaktadır (Barron & Atkins, 1994). Tıpkı sosyal medyada gezindikten bir süre sonra hissedilen ilgisizce ve refleks olarak ekranı aşağı kaydırma dürtüsünde olduğu gibi sürekli olarak öğretimin her aşamasında farklı bir e-içerik kullanmak, bir süre sonra öğrencinin ilgisini çekmeyecektir. Bunu önlemek için alınması gereken tedbirlerden biri, eğitim-öğretim sürecinin başında etkili bir teknoloji entegrasyonu planlaması yapmaktır (Hede, 2002; Mandell vd., 2002; Okojie vd., 2006).

Özet olarak öğrenci katılımının etkili bir biçimde gerçekleşmesi için e-içeriğin ilgi çekici, motive edici ve uygun seviyede zorlayıcı olması, teknik ve tasarım öğelerinin içerikle doğru bir şekilde bir araya getirilerek oluşturulmuş olması gerektiği unutulmamalıdır.

Etkili Öğretimi Destekleme

Etkili öğretim, öğrenme amaçları ve çıktılarının gerçekleşmesini destekleyen, hızlandıran bir öğrenme deneyiminin sunulması ile gerçekleşecektir. Bu bölümde ilgili literatür taraması ile ulaşılan, teknoloji temelli öğretimin kullanıldığı ortamlarda etkili öğrenmenin gerçekleşmesi için gerekli olan bazı özellikler belirlenmiştir. Bu özellikler, sunulan e-içeriğin hedef kitleye uygun olması; doğru yaklaşım, strateji, yöntem ve tekniği kullanması; esnek olması; öğrenci merkezli olması; öğrenme hızının kontrolünü öğrenene bırakması; öz-düzenleme, yansıtıcı düşünme, üstbilişsel düşünme becerileri ve iş birliğini desteklemesi ile ilgili özellikler olarak gruplanabilir.

Bir e-içeriğin öğrenci katılımını sağlayabilmesi için öncelikle hedef kitleye uygun olması gereklidir. E-içerik; hedef kitlenin yaşına, duygusal, bilişsel, sosyal ve psikomotor gelişimlerine uygun olmalıdır. Öğretimde kullanılacak yaklaşım, strateji, yöntem ve teknik seçimi; öğrenme amacı, hedef kitlenin özellikleri ve planlanan öğrenme etkinliklerinin niteliğine uygun olarak belirlenmelidir.

E-içeriğin esnek olması ile kastedilen, bilişsel gereksinimleri ve öğrenme geçmişleri farklı olan öğrencilerin ihtiyaçlarına hitap edebilmesidir (Georgsen, 2005; BECTA, 2007). Borba vd. (2016) öğrenme içeriğinin kullanıcıların farklı öğrenme tercihleri, hazır bulunuşluk seviyeleri ve akademik başarılarına göre tasarlanmasını savunur ve bu bileşeni kişiselleştirme olarak tanımlar. Esneklik ilkesi, öğrenmenin bireyselleştirilmesi yani kişiye uygun hâle getirilmesi ile yakın ilişkilidir. E-öğrenme ortamlarında öğrenci, bir öğretmenin varlığına ihtiyaç duymadan kendi öğrenme hızında ve kendi öğrenme tercihlerine göre e-içerik aracılığıyla öğrenme sürecini gerçekleştirebilmelidir. Diğer taraftan bir öğrenme yönetim sistemi üzerinden verilen dersin aynı konuyu görsel algıları güçlü olan öğrenciler için görsellerle, şemalarla vermesi; işitsel öğrenenler için bir dinleme metni aracılığıyla aktarması ve bu ikisi arasında öğrencilere tercih yapma imkânı vermesi söz konusu içeriğin kişiselleştirme ve esneklik özelliklerini yansıttığı anlamına gelir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar; öğretmen liderliğindeki öğretim modelleri yerine öğrenci merkezli ve toplum temelli öğrenme uygulamalarının öğrenmedeki rolüne güçlü bir vurgu yapmıştır (Bransford vd., 2000; Hodges, 2004; Uyar Yeşilpınar & Doğanay, 2018). Benzer şekilde, e-içeriklerin de öğrenci merkezli olması gerektiği savunulmaktadır (Georgsen, 2005). Öğrenci merkezli yaklaşım, öğrenme kazanımlarının/çıktılarının gerçekleştirilmesi için öğrenme-öğretme süreçlerinde, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayan yaklaşımların, yöntem-tekniğin ve öğretim teknolojilerinin kullanılması ve öğrencinin öğrenmenin merkezinde olduğu aktif öğrenme uygulamalarının öğrenme sürecine dâhil edilmesidir. Öğrenci merkezli yaklaşımda öğrencinin öğrenme ortamının yöneticisi, öğrenme sürecinin planlayıcısı ve sahibi olarak öğrenme deneyiminde aktif rol alması beklenir. Günümüz becerileri düşünüldüğünde öğrencilere karmaşık problemleri çözme ve kavramsal olarak iyi organize edilmiş çıktılar oluşturma fırsatları sağlamak önemlidir. Öğrencilerden öğrenme görevini dikkatlice tanımlamaları, planlamaları, düşünce ve teorilerini açıklamaları, çalışmayla ilgili sorular sormaları beklenmektedir. Öğrenciler; bu süreçte doğru araçları, kaynakları ve ağları bulmalı ve kullanmalıdır (Alpar vd., 2012; Burns & Richards, 2012; Freeman vd., 2014; Georgsen, 2005; Haak vd., 2011; Ingleton vd., 2000; Laakkonen, 2011; McCombs & Whisler, 1997; Özdener & Özçoban, 2004). Öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında öğrenciler, kendi hedeflerini belirlemeye ek olarak yaşam boyu öğrenmelerini desteklemek için ilgili uygulama ve fırsatları seçer ve kullanır.

Öğrenciler, bağımsızlık hissi ile e-içeriği özgür bir şekilde keşfedebilmelidir. Araştırma bulguları, kullanıcıların kendi öğrenmelerini kontrol ettikleri ortamlarda daha olumlu öğrenme çıktılarının oluştuğunu göstermiştir (Callahan vd., 2013; Choppin vd., 2014; Dweck, 2014; Zheng, 2016). Bu bağlamda öğrenmenin kontrolünün öğrenciye bırakıldığı, öz-düzenleme becerilerinin gelişiminin desteklendiği e-içeriklerin tasarlanmasına dikkat edilmelidir. Öz-düzenlemeli öğrenme; öğrenenin kendine hedefler koyduğu, kendi biliş ve davranışlarını, motivasyonunu izleyip kontrol ettiği aktif ve yapılandırılmış bir süreçtir (Pintrich, 2000). Böyle bir ortamda öğrencilerden öğrenme bağlamını analiz etmeleri, görevleri tanımlamaları, uygun öğrenme hedeflerini belirlemeleri, planlar yapmaları, kullanılacak etkili öğrenme stratejilerini seçmeleri, tüm öğrenme sürecini izlemeleri ve öğrenme performanslarını değerlendirmeleri beklenir. Değerlendirme sonuçlarına dayalı olarak ise motivasyonlarının, duygularının, bilişsel süreçlerinin belirli yönlerini değiştirmeleri ve uyarlamaları gerekebilir (Azevedo vd., 2010). Teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğrenen tarafından kontrol edilebilen öğelerden oluştuğundan öz-düzenleme becerilerinin gelişimi için ideal ortamlardır (Perry & Winne, 2006; Schacter & Szpunar, 2015; Winters vd., 2008). Bu yüzden e-içerikler; öğrencilerin anlama düzeylerini geliştirmelerine yardımcı olacak araçlar, stratejiler, üstbilişsel geri bildirimler veya rehberlik edici yönlendirmeler ile desteklenmelidir (Devolder vd., 2012; Marée vd., 2013; Moos & Azevedo, 2008). Öğrencilerin bağımsız bir şekilde uygulamayı keşfetmesi desteklenmeli ancak ihtiyaç duyduklarında da gerekli sistematik destek sağlanmalıdır (Clark & Feldon, 2005). Bilgi ve beceriler arttıkça destek azalarak kaybolmalıdır (Hogan & Pressley, 1997).

Öz-düzenleme becerilerinin desteklendiği öğrenme ortamlarında kullanıcı; öğrenmesini değerlendirecek, seçtiği etkinlikler ve yaptığı seçimlerle öğrenme hızını kontrol edecek böylece kendisinin öğrenmeye ve e-içeriğe ilgisi canlı kalacaktır. Rehberlik edici soruların e-içeriklerde kullanılmasının bu becerilerin desteklenmesine katkı sağladığı bulunmuştur (Round & Campbell, 2013; Tanner, 2012; Vural, 2013). Örneğin Golanics ve Nussbaum (2008), üniversite öğrencilerinin akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedefledikleri bir çevrim içi öğrenme ortamında, katılımcıların rehberlik edici ve detay isteyen sorular karşısında argümanlarını daha iyi hazırladıklarını göstermiştir. Benzer şekilde Moos ve Azevedo (2008) da rehberlik edici soruların öz-düzenleme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu bulmuştur.

Son olarak üst bilişsel beceriler ve düşünme stillerinin desteklenmesinin ve yansıma becerilerinin ortaya çıkışına fırsat verilmesinin etkili öğrenmenin unsurlarından olduğu belirlenmiştir (Aljawarneh, 2020; Ilomäki, 2012; Tanner, 2012). Benzer şekilde e-içeriklerin sadece bireysel öğrenme ortamları olarak görülmemesi, mümkün olduğunca e-içeriklerde konunun ve öğrenme faaliyetlerinin niteliğine uygun olarak öğrenme sürecini etkileşimli hâle getirmek için iş birliğine dayalı etkinlik, uygulama, proje ve benzeri çalışmalara yer verilmesi beklenmektedir. Örneğin, e-portfolyolar hem sıralanan becerileri geliştirmede hem de işbirlikli öğrenmenin desteklenmesinde kullanılabilir. E-portfolyoların geliştirilmesi sürecinde öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarının daha iyi desteklenmesi için öğrenciler, öğretmenler, yöneticiler ve veliler kolayca iş birliği yapabilir (Hamming, 2010).

E-içeriklerde de öğrenciler; amaçlardan ya da e-içerikle öğrenme deneyimi sonrasında ulaşmaları beklenen bilgi, beceri, tutum veya değerlerden haberdar edilmelidir. Kazanımların işlenişinde konunun niteliğine göre gerçek hayatla ilişki kurulmalıdır. Örneğin Chen vd. (2013) elektronik materyallerde 6. sınıf öğrencilerine gerçek hayat durumları sunulduğunda, öğrencilerin uygulamaya daha fazla katılım gösterdiğini ve uygulamadan daha fazla keyif aldığını göstermiştir.

E-içerikler, konunun içeriğine bağlı olarak disiplinler arası bir yaklaşımla hazırlanmalı öğrenme amacını en uygun sürede gerçekleştirecek şekilde tasarlanmalı ve hedef kitleye bunların süresi konusunda bilgi verilmelidir. Verilen bilgiler gerektiğinde e-içeriğin sonunda özetlenmeli ve ipucu, hatırlatma gibi ögelere ilgili bölümlerde yer verilmelidir. Gerektiğinde daha detaylı bilgiye erişim sağlamaya yönelik bağlantılar bulunduracak biçimde e-içerik tasarlanmalı ve e-içerik geliştirilirken hedef kitlenin yapabileceği hatalar ile sahip olabileceği kavram yanılgıları dikkate alınmalıdır.

Etkileşim

E-içerikler, öğretim amaçları ve niteliğine uygun olarak belirlenen farklı etkileşim türlerini (öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen, öğrenci-içerik vb.) destekleyecek bir etkileşim tasarımı ile geliştirilmelidir. İçerikler, öğrencilerin aktif olacağı farklı etkileşimli etkinliklerle (çizim etkinliği, sürükle bırak, boşluk doldurma, veri girdisi, işaretleme, seçim yapma vb.) desteklenmelidir. Kullanılan etkileşim tür ve ögeleri, öğrencinin kendi öğrenme hızında ilerlemesini destekleyecek şekilde tasarlanmalıdır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022).

E-içerikler, öğrenen ve araç (bilgisayar, tablet vd.) arasındaki iletişimi kolaylaştırmalıdır. Bunun için açık ve tutarlı bir şekilde kullanılacak düğmeler içermeli, navigasyon; öğrenenin seviyesine uygun, açık ve tutarlı olmalı, eylemleri içeren sistemler ve düğmeler, öğrencilerin diğer teknoloji temelli öğrenme ortamlarında deneyimlediği gibi genel kabul görmüş kullanıma benzer olmalı, işlevsel olmalı, öğrenci beklentisini karşılamalı ve uyarlanabilir olmalıdır. E-içerikte uygun görsel ve işitsel ipuçları ve geri bildirimler yer almalı ve hem içerik hem de teknik elemanlar (düğmeler ve araçlar gibi) estetik bir düzen içinde sunulmalıdır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022).

Açıklık ve Anlaşılabilirlik

E-içeriklerde kullanılan öğretim yaklaşımının, öğrenme amaçlarının, içeriğin ve değerlendirme yaklaşımının öğrenme deneyimi boyunca hem kendi içinde hem de birbiriyle uyumlu, tutarlı, açık ve anlaşılır olması gereklidir (Hamming, 2010). Başka bir deyişle e-içeriği oluşturan bütün unsurlar (metin, ses, görseller, menü ve düğmeler) amaca hizmet edecek şekilde tasarlanmalı, karmaşıklığa yol açmamalı ve bunlarda verilmek istenen mesaj öğrenene net bir şekilde ulaştırılmalıdır. Ayrıca gerek e-içeriğin kullanımı gerekse etkinliklerde öğrenenlerden beklenen görevlerin yerine getirilmesinde açık ve anlaşılır yönergeler verilmeli, tasarım olarak da kullanıcıyı yönlendiren bir yaklaşım benimsenmelidir. Böylelikle öğrenenler, e-içerikle meşgul oldukları zaman boyunca doğrudan öğrenme içeriğine odaklanabilecek ve etkinliğin amacını, uygulama biçimini anlamak için zaman ve enerji harcamayacaktır.

Ölçme ve Değerlendirme

Bu bölümde yer alan özellikler hem ölçme değerlendirme amacıyla geliştirilen e-içeriklerin hem de e-içeriklerde yer alan ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin tasarlanmasında dikkate alınmalıdır.

Ölçme ve değerlendirme, öğrenme sürecinin en temel ögelerinden biri olup öğrenme hedeflerinin gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespiti ve öğrenme faaliyetlerinin istenilen öğrenme çıktılarına ulaşmada faydalı olup

olmadığının belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir (William & Thompson, 2008). Dolayısıyla öğrenenlerden gerek e-içeriğin eğitsel boyutu gerekse kullanımı konusunda geri bildirimler almak oldukça önemlidir. Bu geri bildirimler sayesinde öğrencinin nerelerde zorlandığına, neleri beğenip neleri beğenmediğine ayrıca e-içeriğin ve öğrenme sürecinin nasıl iyileştirilebileceğine dair önemli bilgiler toplanabilir. Ancak özellikle teknoloji temelli öğrenme ortamlarında öğrencilerin geri bildirim taleplerini kolayca göz ardı ettiği tespit edilmiştir (Timmers & Veldkamp, 2011). Bu yüzden öğrenenlerin geri bildirim sürecine katılımları teşvik edilerek onların geri bildirim değer verip katılımlarını sağlayacak mekanizmalar geliştirilmelidir (William, 2011).

E-içeriklerde iki tür ölçme ve değerlendirme yaklaşımı kullanılmaktadır. Biçimlendirici değerlendirme, hemen her e-içerikte olması gerekirken özetleyici değerlendirme, gerekli olduğunda kullanılmalıdır. Biçimlendirici değerlendirme; öğrenenlerin öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek, nelerin öğrenilip öğrenilmediğini ya da anlaşılıp anlaşılmadığını tespit etmek ve öğretimi bu ihtiyaçlara uygun şekilde ayarlamak için öğrencilerin öğrenme ve ilerlemelerinin sık sık ve etkileşimli bir şekilde değerlendirilmesini ifade eder (BECTA, 2007; Hamminger, 2010; OECD, 2005). Biçimlendirici değerlendirme, öğrenmeyi desteklemek için bilgi ve beceriler üzerine hızlı ve anında verilen geri bildirimleri içerir. Geri bildirim, öğrenmenin iyileşmesini hedeflemeli ve öğrenenin ihtiyaç duyabileceği, ileriki öğrenmeleri destekleyecek faaliyetlere işaret etmelidir (BECTA, 2007; Hamminger, 2010). Öğrencilerin hem akranlarını hem de yansıtma becerilerini kullanarak öğrenme süreçlerini değerlendirmesi de bu kısımda ele alınabilir (William & Thompson, 2008). Geri bildirim etkili olması için kişiselleştirilmiş olması yani özel olarak bireyin sorun ve ihtiyaçlarına karşılık veriyor olması gerekir.

Özetleyici değerlendirme, bir öğrenme deneyiminin veya sürecinin sonunda gerçekleştirilen değerlendirme türüdür. Özetleyici değerlendirme; geçerli ve güvenilir olmalı, değerlendirmesi gereken şeyi değerlendirmeli, tutarlı sonuçlar üretmelidir. Ayrıca öğretmenler, öğrenciler, veliler tarafından anlaşılabilir, kullanılabilir olmalı ve farklı başarı seviyelerini ölçebilir olmalı, öğrenci ve öğrenme üzerinde olumsuz duygusal etki oluşturmamalıdır (Hamminger, 2010). Özetleyici değerlendirme, öğrenci performansı hakkında bilgi sağlamak ya da gelecekteki eğitim, iş fırsatlarıyla ilgili olarak rehberlik etmek veya seçim yapmak için kullanılabilir. Zaman içerisinde tekrar kullanılabilir ve ulaşılabilir olması da öğrenenin istediği zaman bu sonuçları kullanması açısından yararlı olacaktır.

E-içeriklerde Geri Bildirimin Rolü

Geri bildirim, öğrencinin öğrenme düzeyini artırmanın en güçlü yollarından biri olarak görülmektedir (Hattie & Gan, 2010; Mory, 2004; Wisniewski vd., 2020). Geri bildirim “bir temsilci (örneğin öğretmen, akran, kitap, ebeveyn, benlik, deneyim) tarafından kişinin performansı veya anlaması ile ilgili verilen bilgi” olarak tanımlanmıştır (Hattie & Timperley, 2007, s.81). Öğrencilere sağlanan geri bildirim, mevcut ve amaçlanan öğrenme çıktıları arasındaki boşluğu kapatmaya yardımcı olur (Hattie & Timperley, 2007).

Geri bildirim her koşulda etkili olmadığı ve etkili olması için birtakım özelliklere sahip olması gerektiği bilinmektedir. İlk olarak geri bildirim içeriğinin öğrenme çıktısı ile ilgili bilgi sağlayıp sağlamadığı çok önemlidir (Kluger & DeNisi, 1998; Wisniewski vd., 2020). Örneğin geri bildirim yanlış cevap üzerine değil de cevabın nasıl doğru olabileceği üzerine verilmesinin daha etkili olduğu görülmüştür (Kluger & DeNisi, 1998). Benzer şekilde yazılı geri bildirim not sisteminden daha etkili olduğu görülmüştür (Hattie & Timperley, 2007).

Jaehnic ve Miller (2007) ve van der Kleij vd. (2011) cevabın doğru/yanlış olması ile birlikte cevap yanlışa nasıl doğru olabileceğini gösteren detaylı geri bildirim, sadece cevabın doğru/yanlış olduğunu söylemekten ya da doğru cevabın ne olması gerektiğini belirtmekten daha etkili olduğunu göstermiştir. Benzer biçimde iki meta-analiz çalışmasında da sadece cevabın doğru ya da yanlış olduğunu söyleyen geri bildirim öğrenme çıktıları üzerinde etkili olmadığı bulunmuştur. Tablet ve mobil cihazlarda kullanılan uygulamalarda etkili bir geri bildirim, cevabın neden doğru ya da yanlış olduğunu açıklaması gerektiği böylece daha kişiselleştirilmiş bir deneyim ve yardım imkânı sunacağı belirtilmiştir (Outhwaite vd., 2022). Bazı araştırmalarda ise üst düzey öğrenme çıktıları üzerinde detaylı geri bildirim daha etkili olduğu ancak cevabın doğruluğu üzerinde verilen geri bildirimlerin daha düşük bilişsel seviyelerde yer alan öğrenme hedeflerine ulaşmada işe yarayabileceği bulunmuştur (Smith & Ragan, 2004; van der Kleij vd., 2011; van der Kleij vd., 2015). van der Kleij vd. (2015) ise çok detaylı bir geri bildirim yerine rehberlik edici bir geri bildirim daha etkili olacağını savunmaktadır.

Geri bildirim, öğrenme amaçları net, açık, uygun düzeyde olduğunda ve öğrenme faaliyetleri çok karmaşık olmadığında daha etkilidir. Geri bildirim öğrenmeyle ilgili bilgi içermeyip, sadece övgü içerdiğinde etkili olmadığı görülmüştür (Hattie & Timperley, 2007). Geri bildirimlerin az miktarda özgüveni harekete geçirici unsurlar içermesi gerektiği böylece öğrencinin geri bildirimde daha fazla dikkat edeceği ileri sürülmektedir (Kluger & DeNisi, 1998). Geri bildirim bilişsel ve motor beceriler üzerinde motivasyon ve davranışsal becerilerle kıyaslandığında daha etkili olduğu görülmüştür (Wisniewski vd., 2020). Bilişsel alan basamaklarında daha alt sıralarda yer alan öğrenmeler gerçekleşirken anında ve hızlı geri bildirimlerin, üst düzey öğrenme çıktılarının hedeflendiği öğrenme deneyimlerinde ise ertelenmiş geri bildirim daha etkili olduğunu bulan araştırmalar olsa da (Shute, 2008) geri bildirim ne zaman verilmesi gerektiği konusunda literatürde fikir birliği bulunmamaktadır.

Gelecekteki öğrenci performansını tahmin etmek ve iyileştirmek için öğrencilerin ipucuna ihtiyaç duyduklarında geri bildirim sağlamak, her öğrencinin öğrenme sürecini kişiselleştirmek, güçlü yönlerini ortaya çıkarmak ve gelişmelerini teşvik etmek gereklidir.

Bilimsellik

E-içerikler; geçerliği ve güvenilirliği bilimsel olarak kabul edilmiş kaynaklara dayanan genel geçer, doğru, eksiksiz ve güncel bilgiler sunmalıdır. Eğer yer verilecekse alıntılar, eserin orijinaline uygun olacak şekilde verilmeli; kısaltma yapılacaksa da öğrenci seviyesi önemslenmeli ve bağlamdan uzaklaşılmalıdır. Alana özgü terim, özel isim, simge, sembol, noktalama işareti, birim vb. ifadelerin yazımında ilgili dersin öğretim programı, Türk Dil Kurumu (TDK) Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü ve ilgili bilim dalının alanda kabul görmüş sözlükleri esas alınmalı ve bu ifadeler, e-içerik genelinde tutarlı olarak kullanılmalıdır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022).

TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER

Bu bölümde e-içeriklerin tasarlanması, geliştirilmesi ve seçimi süreçlerine rehberlik edecek teknolojik özellikler tartışılacaktır.

Ekonomiklik

E-içeriklerin türü ve kullanılacak olan teknoloji belirlenirken öğrenme amacı, e-içeriklerin geliştirilmesi için gereken süre ve iş gücü gibi gereksinimler göz önünde bulundurulması gereken etkenlerdir. Ancak başlangıçta yapılan seçim nihai olmayabilir ve öğeler bir araya geldikçe süreç içinde değişiklikler olabilir. Eğer bir öğrenme amacına ulaşmada geleneksel yöntemler değil de e-içeriklerin kullanılması hedefleniyorsa teknoloji ile öğretimin geleneksel yöntemlere göre açık şekilde faydalı olduğundan emin olunmalıdır. Sonrasında e-içerikler, ilgili öğretim programının öngördüğü kazanımların gerçekleşmesi için en uygun sürede, boyutta, en yüksek kalitede olacak şekilde ve yeniden maliyet gerektirmeden tekrar tekrar kullanılabilir şekilde tasarlanmalıdır (Ehlers & Pawlowski, 2006). Bütün bunlar aynı zamanda e-içeriklerin verimli olmasını ifade eder. Verimlilik hem zaman hem kaynaklar açısından fayda ile maliyet arasındaki ilişkiyi ifade eder (Behkamal vd., 2009; Losavio vd., 2004; Padayachee vd., 2010).

Farklı öğrenci ihtiyaçlarına ve tercihlerine hitap edebilen bir e-içeriğin öğrenme amaçlarına ulaşmada başarılı olması beklenir (Gülbahar, 2005b; McNeal & Dwyer, 1999). Ekonomiklik başlığı altında bir diğer dikkat edilmesi gereken husus da e-içeriklerin öğrencilerin farklı ihtiyaçlarına hitap etmek için öğretmenlerin revize edebileceği şekilde tasarlanması veya öğrenenlere kaynağı kişiselleştirebilme yani mümkün olduğunca kendi rotalarını çizme fırsatı tanınmasıdır (Abdullah & Abdel Aziz Ali, 2016; Khan & Joshi, 2006). Hedefe hizmet edecek farklı çoklu ortam öğelerinin birlikte kullanımı (grafik, animasyon, fotoğraf, video, ses vb. gibi), mümkünse öğrenen ve öğretmen için kayıt tutabilme özelliği sunulması bu amaca hizmet eder (Çakır vd., 2020; Ozan, 2015).

E-içerikler geliştirilirken hem e-içeriklerin paylaşımı için kullanılacak platformun hem de e-içeriğin kullanılacağı cihazın (bilgisayar, tablet, mobil cihaz vb.) getirdiği fırsatlar ve sınırlılıklar düşünülmelidir. Teknik araç ve ekipman istikrarlı olmalı, kolayca ulaşılabilir olmalı ve e-içerik genel kabul görmüş bir formda sunulmalıdır (BECTA, 2007).

Ortamdan Bağımsızlık

E-içeriklerin geliştirildiği ortamdan bağımsız olarak farklı sistemler (açık kaynak kodlu ve güncel diğer işletim sistemleri, öğrenme yönetim sistemleri, tarayıcılar ve benzeri güncel sistemler) arasında taşınabilmesi ve taşındığında hatasız bir biçimde ve aynı standartlarda çalışabilir olması önemlidir (Doğan & Seferoğlu, 2015; Ehlers & Pawlowski, 2006; Polsani, 2003; Varlamis & Apostolakis, 2006). Mekândan ve cihazdan bağımsız bir öğrenme deneyimi sunabilmeleri e-içeriklerin en önemli özelliklerindedir. Bu yüzden e-içerikler; farklı bilişim teknolojisi cihazları (mobil-masaüstü), ekran boyutları, çözünürlükleri ve özellikleri arasında işlevsel fark olmayacak şekilde duyarlı web tasarımı (responsive web design) ilkeleri ile geliştirilmiş olmalıdır. Behkamal vd. (2009) ve Kurtel ve Eren'e (2008) göre uygulamalar; farklı ortam ve sistemlere uyum sağlayabilir (adaptability), ek çaba harcanmadan farklı sistemlere kurulabilir (installability), taşınabilirlikle ilgili standart ve sözleşmelere uygun (conformance) ve yer değiştirebilir (replaceability) olmalıdır. Ayrıca e-içerikler, ihtiyaca ve öğrenme amaçlarına göre çevrim içi veya çevrim dışı çalışabilecek nitelikte tasarlanmalıdır. Öğrenme ortamlarında kullanılacak e-içeriklerin herhangi bir eklenti ya da yazılım kurulumu gerektirmeden kullanılabilmesi beklenmektedir. Kullanım açısından çeşitli ayarlamalara gerek duyulması hâlinde ise kullanıcılara açık ve anlaşılır yönerge sunulmalıdır. Ortamdan bağımsız bir e-içerik geliştirildiğinden emin olunması için uygulama öncesinde e-içerik, mutlaka farklı cihazlar ve farklı internet hızlarında test edilmedir (Schade, 2014).

Güncellik ve Güncellenebilirlik

Teknolojinin ilerlemesi ve internetin her yere ulaşması ile başlayan dijital dönüşüm, eğitim teknolojilerinin de güncel olmasını zorunlu kılmıştır. E-çerikler de bu dönüşümün bir parçası olarak güncel web ve eğitim teknolojilerine uygun olarak geliştirilmelidir. Güncel teknolojilerle hazırlanmalarının yanı sıra bu içerikler erişilebilirliği artırmak için yaygın olarak kullanılan işletim sistemleri ve uygulamalar ile uyumlu çalışmalıdır. Çoğunlukla e-çeriklerin öğrenciye ulaştırılmasında bir öğrenme yönetim sistemi kullanılır fakat burada dikkat edilmesi gereken, bu içerik modülleri hazırlanırken kullanılan standartlardır (Khan & Joshi, 2006). Bu durumda e-çerikler, öğrencilerin öğrenme analitiklerinin yapılmasına imkân sağlayacak güncel standartlarda paketlenmelidir (Abdullah & Abdel Aziz Ali, 2016).

E-çerikler, ihtiyaçlar doğrultusunda güncellenebilir ve geliştirilebilir olmalıdır. Losavio vd. (2004), uygulama ya da yazılımın değişen çevre, ihtiyaç ve işlevsel beklentilere göre düzeltilme, geliştirilme ve adapte edilebilme kapasitesini sürdürülebilirlik olarak tanımlar. Sürdürülebilirlik için e-çerikler analiz edilebilir ve değiştirilebilir olmalıdır. Analiz edilebilirlik, e-çeriklerin teknik eksiklikler ve hataların tespiti için gerekli alt yapıya sahip olmasını ifade eder. Değiştirilebilirlik için ise e-çerikler bakım ve onarım kolaylığına sahip olmalıdır (Behkamal vd., 2009). Örneğin e-çeriklerin metin, görsel-ışitsel öğeler ve benzeri diğer bileşenleri üzerinde değişiklikler, eklemeler veya çıkarmalar yapılabilir. Yapılan değişiklikler bunların bütünlüğünü bozmamalı ve e-çerikler aynı standartta çalışmaya devam etmelidir. Varlamis ve Apostolakis (2006); içeriğin ve kodlarının birleştirilebilir, ayrılabilir, tekrar hızla ve kolaylıkla yeniden kullanılabilir olmasının içerik nesnelerinin tasarlanıp üretildikleri bağlamdan daha farklı bağlamlar için de uyarlanarak kullanılmasına fayda sağlayacağını savunur.

Erişilebilirlik

Erişilebilirlik, hiçbir öğrenen ya da öğretmenin gereksiz yere erişim koşulları ya da tercihleri dolayısıyla e-çerik kullanımından mahrum bırakılmamasını ifade eder. Erişilebilirlik, tasarım sürecinin en başından en sonuna kadar dikkate alınması gereken bir unsurdur. Sadece teknik bir sorun gibi düşünülmemeli, arayüz tasarımından bilginin sunuluş düzenine her şeyin erişilebilirlik ile alakalı olabileceği unutulmamalıdır. Diğer bir yönü ile erişilebilirlik, e-çeriklerin özel gereksinimi olan öğrenciler için de ulaşılabilir olmasını ifade eder. Eğer e-çerik, özel gereksinimi olan öğrenciler için geliştiriliyorsa öğrencilerin ihtiyaçları ve gereksinim türü ile ilgili kuramlar dikkate alınarak hazırlanmalı, diğer e-çerikler ise konunun niteliği ve e-çeriklerin türüne bağlı olarak özel gereksinimi olan öğrenciler için ek destek uygulamalarına ve alternatif içeriklere yer vermelidir.

Polsani'ye (2003) göre erişilebilirlik, e-çeriklerin üst veriler (metadata) ile etiketlenerek veri tabanında saklanması ve istenilen zamanda ona ulaşılabilmesi anlamına gelmektedir. Etiketlemede e-çeriğin standart ve teknik özelliklerinin belirtilmesi yaygınlaşmasını teşvik edecektir (Varlamis & Apostolakis, 2006). Erişilebilirliğin artırılması için e-çerikler, bulunmalarını kolaylaştıracak şekilde işlenen kazanım, konu ve teknik özellikler gibi içeriği doğrudan yansıtıcı ve tanımlayıcı bilgilerle etiketlenmelidir. Bunlar üst veri gibi tanımlayıcı etiketlemeler yoluyla öğrenme ortamlarında kolaylıkla aranabilir olmalı ayrıca hem düşük hem de yüksek bant genişliklerinde herhangi bir ortamdan giriş yapan kullanıcılar için erişilebilir olmalıdır.

Kullanım Kolaylığı ve Esneklik

E-içeriğin etkili olması ile ilgili faktörlerden biri de onun kullanım kolaylığıdır. Teknoloji kabulünü inceleyen Davis (1989), Teknoloji Kabul Modeli'nde bir sistemin bireyler tarafından kullanılmasının ve kabul görmesinin yollarından birinin algılanan kullanım kolaylığı olduğunu vurgulamıştır. Algılanan kullanım kolaylığı; kişinin gereğinden fazla çaba harcamadan bir sistemi, teknolojiyi, uygulamayı kullanabileceğine olan inancını ifade eder. Bu algı, kişinin kullanacağı teknoloji, uygulama ya da e-içerik hakkındaki inanışlarından etkilenecektir (Davis, 1989). Kullanım kolaylığını sağlayacak özellikler e-içeriğin basit ve sade olması, açık ve anlaşılır olması, öğreniminin kolay olması, hatırlanabilir olması, kontrol edilebilir ve esnek olmasıdır (Çakmak vd., 2016; ISO/IEC 15939, 2017; Kılıç & Güngör, 2006; Padayachee vd., 2010; Sözer vd., 2020).

E-içerikler hem öğrenen hem de öğretmen için gerekli rehberliği sağlamalı, kullanıcıların (hem öğrenciler hem de öğretmenler) bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma beceri seviyeleri göz önünde bulundurularak (tahmini) planlanmalı, gerekli yönlendirmeleri (destek, yardımcı kaynak gibi) içermeli, öğrenme deneyimini kolaylaştırmalı ve öğrenmeye destek olmalıdır. Kullanıcıların e-içerikleri kullanmak için harcadıkları çaba asgari düzeyde olmalıdır (Davis, 1989; Padayachee vd., 2010). E-içeriklerin kullanımı için hem öğrenciler hem de öğretmenler öğrenme hedefi kapsamına girmeyen büyük ölçekli bir eğitime ihtiyaç duymamalıdır. Öğretmenlerin e-içerikleri kullanmak için eğitime ihtiyaç duydukları durumlarda ise eğitimin içeriği, teknolojik gereksinimlerden ziyade eğitsel özellikler üzerine olmalıdır (BECTA, 2007). E-içeriklerde kullanıma ilişkin bilgilerin yer aldığı ve kullanılan simgelerin açıklandığı tanıtım bilgilerine yer verilmelidir. İçeriğin sıralanması ve sunumunda ilgili eğitsel özellikler dikkate alınmalı ve içerik, uygun teknolojik olanaklar ve seçimler ile doğru bir şekilde e-içeriğe dönüştürülerek açık, net ve tutarlı bir şekilde öğrenene sunulmalıdır. E-içeriği deneyimleyen öğrenci ya da öğretmen ne yapması ve nasıl ilerlemesi gerektiğini açık ve net bir şekilde anlamalıdır. Ayrıca araç çubukları, menüler ve düğmeler işlevini doğru yansıtabilecek şekilde kolay hatırlanabilir ve anlaşılır olmalıdır.

E-içeriklerde öğrenenlerin ortak sorunlarını tespit eden, ortaya çıkabilecek olası sorunlar ve onlara yönelik çözüm önerileri sunan bir yardım fonksiyonu olmalıdır. E-içerik, tür ve konunun niteliğine bağlı olarak yönlendirme (navigasyon) ve arama özelliklerine sahip olmalıdır. Ayrıca e-içerikte tür ve konunun niteliğine bağlı olarak yapılan değişiklikleri geri alma, ara verme ve kaldığı yerden devam etme gibi veri kaybını önleyici bir sistem sunulmalıdır (Khan & Joshi, 2006). Öğrenene herhangi bir noktada çıkış izni ve öğrenenin eylemlerine karşılık hızlı, görünür ve sesli cevaplar verilmelidir. Öğrenen, hata yaparsa hatanın nedeni hakkında bilgilendirilmeli, öğrenenin başlangıç noktasına ya da bir önceki aşamaya geri dönüşüne izin verilmeli böylece hata yüzünden öğrenme deneyimi olumsuz etkilenmemelidir. Kurulum gerektiren uygulamalarda, uygulamanın çalıştırılması için asgari sistem gereksinimleri ve kurulum aşamalarının gösterimi gibi teknik detaylara yer verilmelidir. Bunlara ek olarak e-içeriğin türüne ve kapsamına bağlı olarak kullanıcı tarafından yakınlaştırma-uzaklaştırma, yazı tipi ve boyutunu değiştirme, renkleri değiştirme, oynatma hızını ayarlama, tam ekran yapma, kullanılmayan öğeleri gizleme-gösterme, ses düzeyini ayarlama, sesi açma-kapama; etkileşimli içeriklerde ileri-geri sarma, durdurma, yeniden başlatma, not ekleme, işaret koyma gibi öğrenme ortamını kişiselleştirmeye yönelik unsurlara mümkün olduğunca tasarımda yer verilmelidir. Bu kapsamda Losavio vd. (2004) e-içeriklerin ilgi çekici olmasının kullanım kolaylığı seviyesine de katkı sunacağını öne sürmüştür.

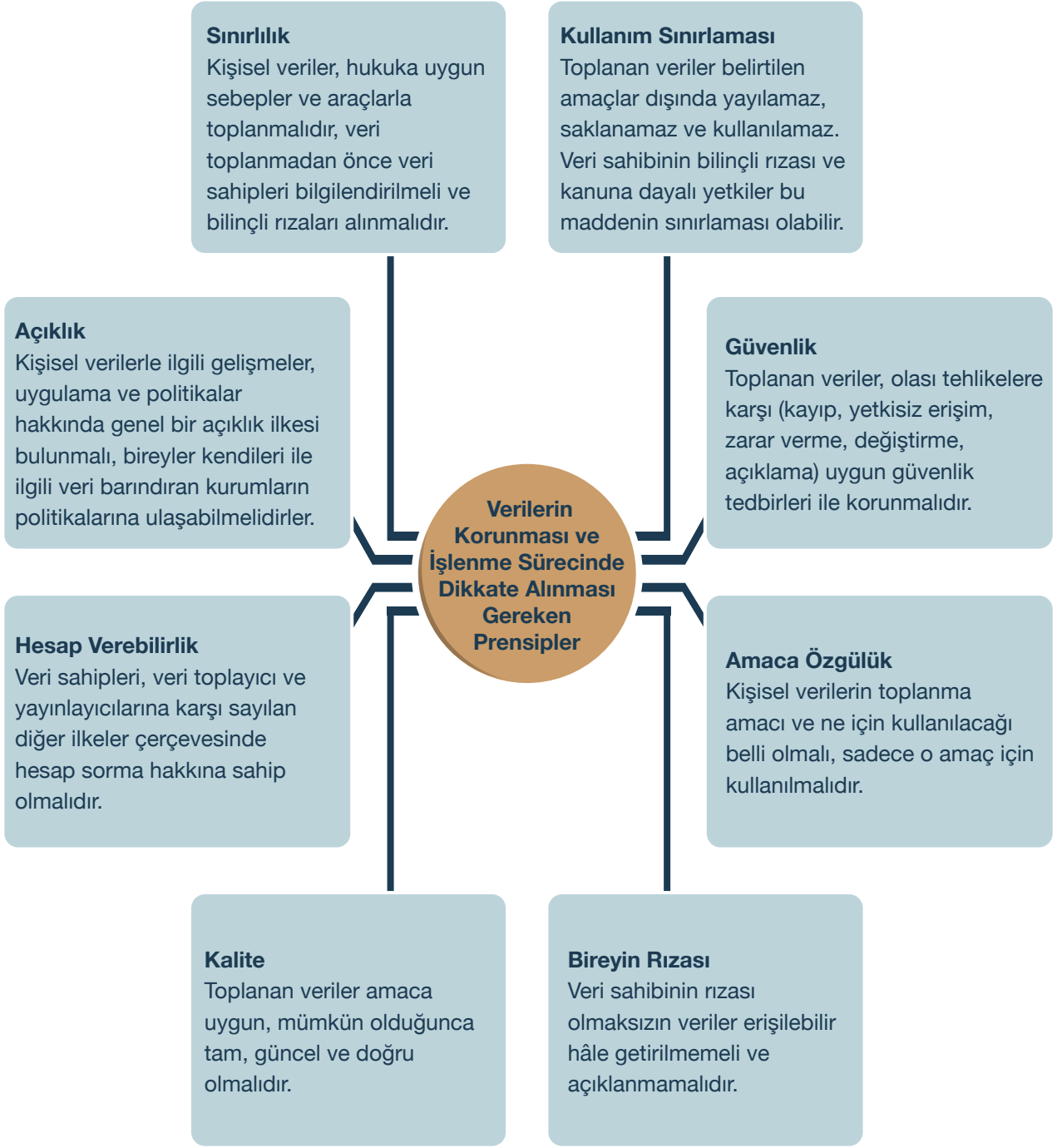
E-içeriklerde bulunması gereken bir diğer özellik de esnekliktir. Etkili Öğretimi Destekleme bölümünde e-içeriklerde esneklik, bilişsel gereksinimleri ve öğrenme geçmişleri farklı olan öğrencilerin ihtiyaçlarına hitap edebilme olarak tanımlanmıştır. Esnekliğin bir diğer boyutu ise e-içeriğin mekândan ve zamandan bağımsız olmasıdır. Khan (2007) esnek öğrenmeyi; neyi, ne zaman, nerede, nasıl öğrenecekleri konusunda öğrencilerin daha fazla söz sahibi olduğu yenilikçi bir uzaktan eğitim yaklaşımı olarak tanımlar. Dolayısıyla e-içeriklerin esnek olması ile kastedilen bunların öğrenciler tarafından ev, okul veya herhangi bir mekânda, istenilen zamanda kullanılabilir şekilde tasarlanmasıdır (Khan & Joshi, 2006).

Güvenlik ve Gizlilik

E-içerikler, güvenli yazılım geliştirme ilkelerine (yetkilerin ayrımı, erişim denetimi, güvenlik mekanizması vb.) uygun olarak hazırlanmalı ve e-içeriklerde olası tehditlere karşı kullanıcıların korunmasına yönelik önlemler alınmalıdır. Herhangi bir şekilde güvenlik açığı oluşturacak kod parçacıkları, kütüphane, modül vb. bileşenler içermemeli ve buna yönelik gerekli güvenlik testleri yapılmış olmalıdır. Virüs, truva atı (trojan), solucan (worm) ve benzeri nitelikte zararlı unsurlar içermemeli ve bu nitelikteki üçüncü tür uygulama veya web sayfalarına yönlendirme yapmamalıdır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022). Güncellenebilirlik özelliği ile ilişkili olarak e-içeriklerde yazılımda oluşacak arızaların, hataların, belirsizliklerin, yetersizliklerin yazılımın belirli zaman içerisinde belirli işleri yapmasını aksatarak güvenlik zafiyeti oluşturacağı hatırlanmalı, e-içerik, teknik olarak oluşan hatalarla veya arayüz ihlalleriyle baş edebilecek şekilde tasarlanmalıdır (ISO/IEC 15939, 2017).

İçeriğin tüm unsurlarında ve üçüncü parti yazılımlarda kullanıcılardan veri toplanacaksa verilerin ne amaçla kullanılacağı, ne tür bilgiler toplanacağı ve toplanan bilgilerin nasıl depolanıp yok edileceği gibi bilgiler açıkça belirtilerek kullanıcılardan onay alınmalıdır. Uygulama kapsamında kullanıcılardan veri toplanması durumunda bu veriler; yalnızca ilgili öğrenme içeriği bağlamında, öğrenmenin niteliğini artırmak veya geri bildirim sağlamak amacıyla kullanılmalı, veri mahremiyetine özen gösterilmeli ve bu veriler üçüncü kişilerle paylaşılmamalıdır. Saklanması durumunda bunlar; ulaşılmaları ve işlenmeleri önlenerek şekilde muhafaza edilmeli ve buna ilişkin açıklama son kullanıcı ile paylaşılmalıdır. Kullanıcılardan e-içerik kullanımı ile ilgili olmayan gereksiz izinler (kamera, ses erişimi vb.) istenmemelidir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022).

Bu kapsamda Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) kişisel verilerin korunması ve işleme sürecinde dikkate alınması gereken prensipleri Şekil 3'de özetlenmiştir (OECD, 2013).



Şekil 3. Verilerin Korunması ve İşlenme Sürecinde Dikkate Alınması Gereken Prensipler

Bir sonraki bölümde e-içeriklerin tasarımında dikkate alınması gereken tasarımsal özellikler, temel elektronik ortam tasarımı öğeleri de ele alınarak sunulmuştur.

Özgünlük

E-içeriklerin hazırlanmasında öğrenme sürecine yönelik yenilikçi ve özgün yaklaşımlar benimsenmeli ve bu yaklaşımlar, temel alınan öğrenme ortamı ve teknoloji ile işlevsel olacak şekilde bütünleştirilmelidir. E-içeriklerde arayüz tasarımı, içerik tasarımı, kullanılan metin, görsel ve işitsel öğeler ile e-içeriğin diğer bütün unsurları (kurgu, anlatım, tasarım, senaryo vb.) mümkün olduğunca özgün bir yapıda tasarlanmalıdır.

Bilişsel Yük

E-içerikler oluşturulurken göz önünde bulundurulması gereken başlıca hususlardan biri de bilişsel yüküdür. Sweller (1994) tarafından ortaya atılan bilişsel yük kuramı, belleğin birkaç bileşeni (duyusal bellek, işleyen bellek, uzun süreli bellek) olduğunu öne sürer ve bu bileşenlerin öğrenme süreçlerine etkisi olduğunu savunur. Duyusal bellek geçicidir ve çevreden bilgi toplar. Duyusal hafızadan gelen bilgiler, kapasitesi çok sınırlı olan işleyen bellekte geçici depolama ve işleme için birikir. Bu işlem, neredeyse sınırsız kapasiteye sahip uzun süreli belleğe bilgiyi kodlamak için bir ön koşuldur. İşleyen bellek çok sınırlı olduğu için öğrenen, öğrenme sürecinde duyusal belleğe ulaşan bilgilerden hangilerine dikkat etmesi gerektiği konusunda seçici olmalıdır (Brame, 2016). Öğrenmeye direkt olarak katkıda bulunmayan uygulamalar, genellikle işleyen belleğe aşırı yüklemeye bulunur. Bu yüzden öğrenme ortamları ve uygulamaları tasarlanırken bu husus göz önünde bulundurulmalı ve işleyen belleğe aşırı yüklemeye yapabilecek öğelerden kaçınılmalıdır (Anglin vd., 2004; Sweller, 1994).

Bu bellek modeline dayanarak bilişsel yük kuramı, herhangi bir öğrenme deneyiminin üç tür bilişsel yükü olduğunu öne sürer: İçsel yük (intrinsic load), etkili yük (germane load/effective load) ve konu dışı yük (extraneous load/ineffective load) (de Jong, 2010; Paas vd., 2003; Sweller vd., 1998). Bunlardan ilki, öznel dolayısıyla öğrenenin kendisi ile ilgili içsel yüküdür ve kısmen konu içindeki bağlantı düzeyleri tarafından belirlenir. Örneğin bir kelimenin İngilizce karşılığını öğrenmek, düşük içsel yüke karşılık gelirken dilbilgisi öğrenmek, birçok düzeydeki bağlantı ve koşullu ilişkiler nedeniyle yüksek içsel yüke karşılık gelir. Etkili yük ise öğrenme çıktılarını ulaştırmak için gerçekleştirilecek olan bilişsel aktivitelerdir. Örneğin karşılaştırma ve analiz yapmak, sonuca ulaşmak için gerçekleştirilecek adımları sıralamak etkili yük ile ilgili bilişsel aktivitelere örnek verilebilir. Konu dışı yük ise öğrencinin istedik öğrenme çıktısına ulaşmasına yardımcı olmayan bilişsel çaba gerektiren yabancı yüküdür. Genellikle kötü tasarlanmış bir öğrenme uygulamasından (örneğin kafa karıştırıcı talimatlar, ek bilgi) kaynaklanan yük olarak tanımlanır ancak aynı zamanda impostor sendromu (kişinin kendi başarılarını küçümsemesi) gibi kişisel faktörlerden dolayı ortaya çıkan yükler de bu kategoriye dâhil olabilir (Brame, 2016).

Bilişsel yük kuramı, öğrenme ortamlarını ve deneyimlerini şekillendirmede önemli bir rol oynar. Özellikle e-içerik geliştiriciler ve öğretmenler; e-içeriklerin geliştirilmesi, seçimi ve uygulanması sürecinde, öğrenenlerin ve içeriğin içsel yük düzeylerini dikkate almalı ve konu dışı yükü en aza indirmelidir. Çakmak (2007); konu dışı yük ile etkili yükün toplamının işleyen belleğin kapasitesini aşmamasını önerir böylece aşırı bilişsel yüklenme olmayacağı için beklenen öğrenmenin gerçekleşeceğini savunur. Uzun süreli bellekten önce

bilginin işleyen belleğe ulaşması, işleyen bellek tarafından kabul edilmesi ve işlenmesi gerekir. Bunun için de e-içeriklerde oluşacak bilişsel yük, öğrenene uygun olarak tasarlanmalı, işsel yük yönetilmeli, etkili yük optimize edilmeli ve konu dışı yük en aza indirilmelidir.

Bilişsel yükün e-içeriklerde öğrenen seviyesine uygun olarak tasarlanmasında bazı ilkeler kullanılabilir. Örneğin önemli bilgiyi vurgulamak, bilgiyi ve içeriği küçük parçalar hâlinde sunmak, ilgi çekici ancak konu dışı yükü artıracak öğeleri belirlemek ve ortadan kaldırmak, bilginin sunumunda en uygun yöntemi seçmek ve farklı duylara hitap eden öğeleri konu dışı yükü artırmayacak şekilde bir araya getirmek (de Koning vd., 2009; Ibrahim vd., 2012; Mayer vd., 2001; Mayer & Moreno, 2003; Zhang vd., 2006) bilişsel yükü azaltmak için etkili olan ilkeler arasında sıralanmıştır. Bununla ilgili olarak bir sonraki başlıkta bilişsel yük teorisine de dayanan genel ve çoklu ortam tasarım ilkeleri tartışılmıştır.

Genel ve Çoklu Ortam Tasarım İlkelerine Uygunluk

Çoklu ortam, “öğretim sisteminin merkezinde bilgisayarların yer aldığı ve öğretimin birbirini tamamlayan tümleşik kaynaklarla sunularak öğrencinin etken kılındığı eğitsel uygulama” olarak ifade edilmektedir (Kuzu, 2017). Çoklu ortamla öğrenme, mesajın birden fazla duyuya aynı anda hitap ettiği öğrenme deneyimidir. Bilginin metinler, resimler ve videolar gibi bileşenlerin birleşimi olarak sunulması olarak da ifade edebileceğimiz çoklu ortam (Öztürk & Perkmen, 2009), öğrenme sürecinde öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (Bulduk, 2016; Mayer, 2014b).

E-içerikler, konunun özelliği ve öğrenme hedefleri dikkate alınarak farklı çoklu ortam tasarım öğeleriyle zenginleştirilmelidir. Bu öğeler bir e-içerikte buluşturulurken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Çoklu ortam tasarım ilkeleri (Mayer, 2014b), bilgi işleme kanallarının sınırlı kapasiteye sahip olmasından yola çıkarak çoklu ortam tasarımı söz konusu olan içeriğin doğru kanal veya kanallarda, doğru zaman aralığında ve doğru şekilde verilmesi için önerilerde bulunur. Ancak pek çok öğrenci, görsel ve sözsöz (metin veya işitsel) öğelerin birlikte sunulmasını memnuniyetle karşılıyor gibi görünse de araştırmalar, öğrencilerin ilgisini çekici ama hem birbiriyle hem de öğrenme amaçları ile alakasız dikkat dağıtıcı unsurların öğrenmeyi azalttığını veya zorlaştırdığını göstermektedir. Bu konuda bir e-içerikte hangi bileşenlerin kullanılacağı ve seçilen bileşenlerin birlikte kullanılıp kullanılmayacağı konusunda dikkat edilmesi gereken birtakım hususlar bulunmaktadır. Örneğin, animasyonlar veya grafik sunumlar bir sözlü sunum ile birleşecekse bu içeriğe metin ekleyerek görsel kanalı aşırı yüklemek yerine sözlü materyalin işitsel bir kanal kullanılarak sunulması daha etkili olacaktır (Fletcher & Tobias, 2005). Ancak içerikte anlatım yer alıyorsa bu anlatıma ek olarak arka plan müzik ve efektlerinin eklenmesi öğrenmeyi zorlaştıracaktır (Moreno & Mayer, 2000a).

Kullanılacak çoklu ortam bileşenlerinin seçiminde ve bu bileşenlerin ne kadar detaylı sunulacağına karar verilirken öğrenci özellikleri, önceki öğrenmeler ve öğrenme amaçları dikkate alınması gereken faktörler arasındadır (Fletcher & Tobias, 2005). Örneğin öğrencinin konu hakkındaki bilgisi azsa sunulacak içeriği görsellerle desteklemek daha iyi olacaktır. Yine bir grafikte verilecek bilginin ne kadar detaylı olması gerektiğini öğrenme amacı şekillendirmelidir. Aynı zamanda bileşenlerin seçiminde toplumsal/sosyolojik, kültürel/etnografik bağlamlar dikkate alınmalıdır. Bu bölümde çoklu ortam tasarım ilkeleri (Mayer, 2014b) sunulacaktır.

Bu ilkelerden ilki **Çoklu Ortam (Multimedia) İlkesi** olarak karşımıza çıkar ve metnin tek başına sunulması yerine öğrenme amacına hizmet ediyorsa görsel ile desteklenmesi gerektiğini savunur. Araştırmalar, aynı bilginin eş zamanlı olarak görsel ve işitsel biçimde sunulmasının, bilginin sadece görsel ya da sadece işitsel olarak verilmesinden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Burada ilişkilendirilecek bilgilerin eş zamanlı olarak belleğe alınması önemlidir çünkü işler (çalışan) bellek, oldukça kısa süreli olduğundan birkaç saniyelik gecikme bile bilişsel süreçlerde koordinasyonu bozarak öğrenmenin güçleşmesine neden olabilir. Hem görsel hem de işitsel olarak iki farklı kanaldan aynı bilginin alınması birbirini destekler, alınan mesajlar birbiriyle ilişkili olduğundan dikkat iki farklı uyarıcı arasında bölünmez (Kalyuga & Sweller, 2014; Mayer & Pilegard, 2014). Birbiri ile ilişkili olan görsel ve sözel (işitsel ya da metinsel) bilgilerin ayrı ayrı değil, bir bütün olarak sunulması **Dikkatin Bölünmesi Etkisi (Split Attention Effect)** olarak karşımıza çıkar. Örneğin geometri dersi için bir çokgen gösterilmek isteniyorsa çokgenin açı ölçülerinin (sözel bilgi) çokgen içerisinde (görsel bilgi) sunulması, çokgenden bağımsız olarak şeklin altında verilmesinden daha etkilidir (Ayres & Sweller, 2005).

Araştırmalar, yazılı ve sesli olarak iletilen mesajların çalışan belleğin aynı alt biriminde işleneceğini bu nedenle eş zamanlı olarak sunulan yazılı ve sesli bilginin fazladan bilişsel yük ortaya çıkarabileceğini göstermiştir. Bu durum, gereksiz öğeler ve açıklamaların kullanımı için de geçerlidir (Kalyuga & Sweller, 2014; Mayer & Pilegard, 2014). Örneğin Miller (1937), okumayı öğrenen çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada öğrenenlere, kelimelerin yanında ilişkili oldukları resimleri de sunmuş ancak okuma performansının sadece kelimenin sunulduğu koşulda arttığını bulmuştur. Bu durum, harfler ve bunların kombinasyonunu zaten karmaşık bulan, okumayı yeni öğrenen çocuklar için görsellerin bellekte kullanılacak kaynakları gereksiz yere işgal ettiğini göstermiştir. Diğer taraftan çoklu ortam tasarım ilkelerinden **Biçim (Modality) İlkesi** ise görsel ve işitsel bilgilerin aynı anda sunulmasının, görsel ve yazılı bilgilerin aynı anda sunulmasından daha etkili olduğunu önermektedir. Yani bir animasyon içeriği söz konusu olduğunda altyazı (sözel bilgi) vermek yerine animasyonun anlatımla (işitsel bilgi) desteklenmesi, bilişsel yükü önleyeceği için daha etkili bir öğrenme sağlayacaktır (Low & Sweller, 2014). Literatürde yer alan birçok araştırma, biçim ilkesinin öğretimsel etkililiğini destekler niteliktedir (Allport vd., 1972; Dennis, 1977; Rollins & Thibadeau, 1973).

Diğer çoklu ortam tasarım ilkelerinden bazıları ve önerileri ise şöyle sıralanabilir: **Parçalara Bölme (Segmenting) İlkesi**, çoklu ortam mesajının sürekli bir ünite olarak değil de öğrenenlerin öğrenme hızlarına göre ayrılmış bölümler hâlinde sunulmasının daha etkili öğrenme sağladığını ifade eder. **Tutarlılık (Coherence) İlkesi**, öğretim hedefiyle ilgisiz kelimeler, görseller ve seslerin eğitim materyalinden uzaklaştırılmasını temel alır.

Dikkati Çekme (Signaling) İlkesi, öğrencinin dikkatini önemli noktalara çekmek için çeşitli işaretlemelerin kullanılmasını temel alır. O hâlde dikkat çekilmek istenen bölümler, çeşitli vurgulama teknikleri (altını çizme, madde imi kullanımı, kalın gösterim, renklendirme vb.) kullanılarak öne çıkarılmalıdır. Aynı içerik üzerinde vurgulama işlemi yapılırken karmaşıklığı önlemek için birden fazla vurgulama elemanının kullanılmasına dikkat edilmelidir.

Gereksizlik (Redundancy) İlkesi, e-içerik ekranında grafik ve metnin aynı anda kullanılmasını veya ses ve metnin aynı anda kullanılmasını eleştirir; metin kullanımını en aza indirmeyi önerir. **Uzamsal Yakınlık (Spatial Contiguity) İlkesi**, çoklu ortam öğrenme içeriklerinde birbiriyle ilgili görsellerin ve metin içeriklerinin birbirinin hemen yakınında sunulmasını öngörür (Mayer & Fiorella, 2014). **Zamansal Yakınlık (Temporal Contiguity) İlkesi** ise birbiriyle ilgili görseller, seslendirmeler ve metinlerin aynı anda sunulmasını temel alır (Mayer & Pilegard, 2014).

Bahsedilen ilkelere ek olarak araştırmalar, ana hatların iyi çizildiği bir çerçevede sunulan özetin orijinal metinlerden daha etkili olduğunu ve bilgiyi uzun bir metin ile açıklamak yerine görselleştirerek sunmanın daha etkili olduğunu göstermiştir (Kalyuga & Sweller, 2014; Mayer & Pilegard, 2014). Mayer ve Fiorella (2014) insanların ana kavramların adlarını ve özelliklerini bildiğinde konuları daha iyi öğreneceğini savunur. Bunun için öğrencilerin içerikteki anahtar kavramlardan haberdar edilmesi sağlanabilir.

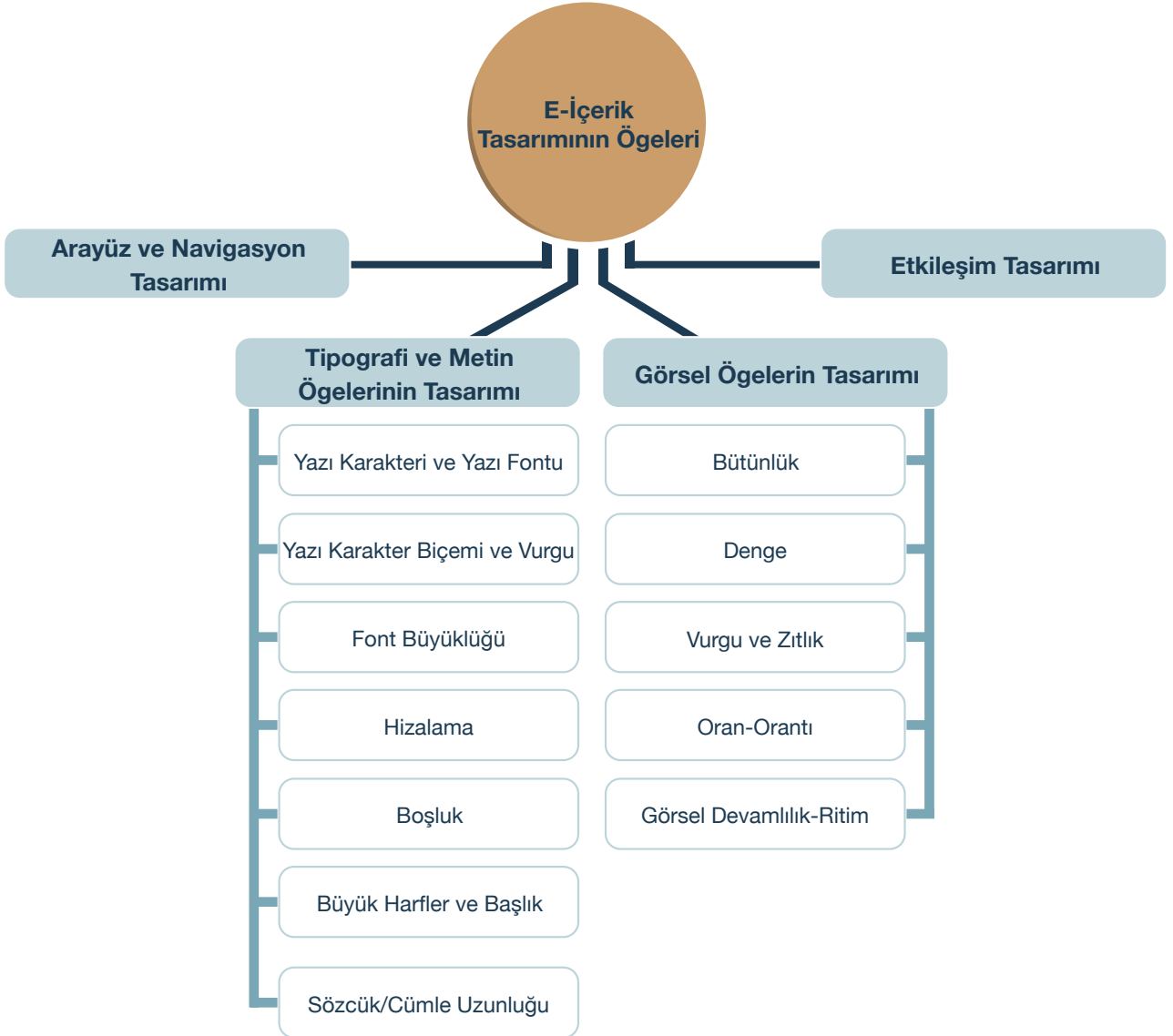
Çoklu ortam tasarımında dikkat edilecek bir diğer husus ise çoklu ortam öğrenme materyallerinde sosyal işaretlerin kullanılmasıdır (Mayer, 2005). Öğrencilerin gerekli sosyal tepkilerini ortaya çıkarmak ve sosyal buradalklarını artırmak için çoklu ortam öğrenme içeriklerine kişiselleştirme işaretlerinin dâhil edilmesi öğrenme çıktılarının kalitesini artıracaktır.

Bireyselleştirme (Personalisation) İlkesi, çoklu ortam materyalinde aşırı resmî bir ses tonu ve içeriğin yerine daha gayri resmî, sohbet eden bir ses tonu ve içeriğin kullanılmasını önerir. Bunun için üçüncü şahıs kullanımı yerine ben, sen ifadelerinin, direkt olarak öğrenciyle konuşur gibi öğretmenin kişisel yorumlarını içeren ifadelerin kullanılması tercih edilebilir. Moreno ve Mayer'in (2000b) araştırması, öğrenenlerin kişiselleştirme ve karşılıklı konuşma yöntemi ile sunulan içerikle daha iyi öğrendiklerini göstermiştir. Yine bazı araştırmalar (Atkinson vd., 2005; Mayer vd., 2003), çoklu ortam öğrenme içeriklerinde kullanılan konuşma seslerinde farklı bir aksan kullanılmamasını ve gerek olmadıkça konuşma sentezleyicisi ile üretilen makine konuşma sesinin tercih edilmemesini önermektedir. Araştırma bulguları arasında konuşmacının görüntüsü ekrana eklendiğinde öğrenmeyi olumlu etkilediğine dair bir fikir birliği bulunmamaktadır (Mayer, 2005).

Çoklu ortam tasarımlarında karşılaşılabilecek problemlerden birisi, Gereksizlik İlkesi ve bilişsel yük kuramına aykırı olarak aynı bilginin genellikle eş zamanlı ve farklı biçimlerde sunulması sonucunda oluşacak aşırı bilişsel yüklenme (essential overload) problemidir (Mayer & Fiorella, 2014). Öğrenenlerin bilişsel olarak işlem yapma kapasitelerini aşan mesaj miktarı, mesajın hızı ve karmaşıklığı bu durumu ortaya çıkarabilir. Burada esas olan konu, çalışan belleğin oldukça kısa süreli ve sınırlı eleman tutabilmesi ve kişisel olarak da değişen bir kapasiteye sahip olması nedeniyle iletilecek veri miktarının kişilerin algılama ve veri işleme hızını geçmemesine dikkat etmektir. Aynı kanala aynı anda gereğinden fazla çoklu ortam ögesi sunarak limiti aşmak yerine iki kanalı [sözselsel (işitsel ve metinsel öğeler) ve görsel] da etkin olarak kullanmak esastır (Mayer & Fiorella, 2014). Ancak bunu yaparken yapılan tasarım hataları öğrenmeyi desteklemek yerine bazen güçleştirebilmektedir. Aşırı bilişsel yüklenmenin önüne geçmek için bu bölümde sıralanmış çoklu ortam tasarım ilkelerine dikkat edilmelidir.

BAZI ELEKTRONİK ORTAM ÖGELERİNİN TASARIMINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

E-İçerikler, bir konunun öğretimini gerçekleştirmek, desteklemek ve zenginleştirmek için farklı elektronik yazılımlar ve tasarım öğeleri kullanılarak geliştirilirler. Tasarım öğeleri, e-İçeriklerin temel yapı taşlarıdır ve bu öğelerin seçimi ve düzenlenmesi, etkili bir e-İçerik geliştirmede dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardandır. Literatür incelenmiş ve en temel elektronik ortam tasarımı öğelerinin arayüz, tipografya, metin, görsel ve diğer çoklu ortam öğeleri olduğu görülmüştür (Şekil 4). Ancak, bir e-İçerik geliştirilirken burada ele alınan öğelerin tasarımının birbirinden bağımsız olmadığına dikkat edilmelidir. Örneğin, arayüz ve navigasyon tasarımında aslında tipografi öğelerinin veya görsel öğelerin yapılandırılmasından bahsedilebilir. Benzer şekilde navigasyon tasarımında etkileşim tasarımı da söz konusudur. Ancak tasarımın farklı öğeleri ile ilgili dikkat edilmesi gereken hususların daha açık bir şekilde ifade edilmesi için bu çalışmada öğeler dört ayrı grupta sınıflandırılmıştır. Bu bölümde etkili bir e-İçerik geliştirirken bu öğelerin tasarlanmasında nelere dikkat edilmesi gerektiği tartışılacaktır.



Şekil 4. E-İçerik Tasarımında Dikkate Alınması Gereken Öğeler ve Bazı Tasarım İlkeleri

ARAYÜZ VE NAVİGASYON TASARIMI

Arayüz (arabirim), Türk Dil Kurumu tarafından bilgisayar yazılımlarının kullanıcı tarafından çalıştırılmasını sağlayan, çeşitli resimlerin, grafiklerin, yazıların yer aldığı ön sayfa olarak tanımlanmıştır (“arayüz”, 2022). E-içerikler geliştirilirken öğrenme yönetim sistemi ve arayüz kavramları arasındaki ayrıma dikkat edilmelidir. Adından da anlaşılacağı üzere bir yönetim aracı olan öğrenme yönetim sistemi; çevrim içi veya harmanlanmış eğitimde eğitim içeriklerinin yönetimini, öğrenenler ve öğretmenlerin eğitim boyunca izlenmesini, öğrenme-öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesini ve değerlendirilmesini sağlayan bir yazılım sistemidir. Elektronik ortamda ulaşabileceğimiz hemen hemen bütün içeriklerde ekranı etkin kullanmayı, içerikler arasında rahatça gezinebilmeyi ve etkileşimi sağlayan menü, buton, ekran çubukları, görsel ve işitsel uyarılar gibi bileşenler arayüzde bulunur. Fakat söz konusu elektronik içerik, bir öğrenme yönetim sisteminde bulunuyorsa daha kapsamlı bir etkileşim sağlayacak başka bileşenler de bulunur (Yörük vd., 2020). Örneğin öğrenme yönetim sistemleri, her öğrenciyi birebir takip edebilmek için onunla ilgili verilerin tutulabilmesini sağlayan bir kullanıcı girişi, içerikte bulunan başlıkların özet bir şekilde görülebileceği bir içerik taslağı, öğrenim hedeflerini sunan bir özet ekranı, arayüz kullanımıyla ilgili yönergeler, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini sağlayacak tartışma, sohbet platformları, bilinmeyen kavramları içeren sözlük, iki yönlü geri bildirim sağlayacak rapor ve anket gibi unsurlar içerir.

Ses ayarları, yakınlaştırma-uzaklaştırma ve sayfalar arası rahat geçiş gibi kullanıcı ya da kullanım farklılıklarını ve tercihlerini destekleyecek temel düğmeler ve araç çubukları kolayca ulaşılır olmalıdır. Araç çubukları, çeşitli işlemleri yapmaya yarayan, içerik ile öğrenen etkileşimini sağlayan ve kolaylaştıran butonların bulunduğu çubuklardır. Hareketli görüntülerin sunumunda öğrenenin kendi hızına göre durdurup ilerletmesine imkân veren, akış hızını değiştirme gibi ayarlar yapacağı bir video ilerleme çubuğu, bireysel öğrenmeyi de destekleyecek önemli bir arayüz ögesidir. Ekranın tamamının aynı anda görünecek biçimde sunulması iyi bir tasarım özelliğidir. Ekrana sığmayan görüntüler için kaydırma çubukları kullanılabilir.

E-içeriklerde öğrenenin içerik ile ilk etkileşime girdiği kısım, ana sayfa ya da kapak olarak adlandırılır. Ana sayfa/kapak tasarımı, e-içerik ve öğrenme hedefleri ile ilgili ilk izlenimi oluşturmaktadır. Öğrenme hedeflerini ve içeriği tam olarak ifade edebilecek ilgi çekici bir giriş ve içeriği iyi temsil eden bir başlık öğrenenin e-içeriğe ilgisini ve öğrenme motivasyonunu artıracaktır.

E-içerik kullanıcıları, e-içeriklerin sunduğu öğrenme ortamlarında kolayca hareket edebilmeli, bunun için öğrenene gerekli ipuçları ve yardım düğmeleri sağlanmalıdır. Yardım menüleri de bu açıdan önem taşır. Yardım menüleri; e-içerikte kaybolmuş kullanıcılara gerekli ipuçlarını sağlayabilmeli, kullanıcıların düzeylerine uygun olarak tasarlanmalı, çok yoğun olmamalı, estetik, okunaklı olmalı, sunuşları tutarlı ve uyum içerisinde olmalıdır (Güney, 2010). Sayfalar, bağlantılar ve ek uzantılar arasında düğme ve link vasıtasıyla geçişler sağlanmalı bununla birlikte düğmeler, bağlantı kanalları ve fonksiyonlar anlamlı ve tutarlı bir tasarıma sahip olmalıdır (Güney, 2010). Özellikle öğrenenler teknoloji kullanımı noktasında yetersiz bir tecrübeye sahipse e-içerik tasarımı, deneyimsiz olan bu kullanıcıları da desteklemeye yönelik düzenlenmelidir.

Ses, görüntü, video, animasyon gibi boyut ve içerik açısından yoğun e-içeriklere erişim için başka programların sisteme yüklenmesi ve kurulumu teknoloji deneyimi sınırlı kullanıcılar için sorun oluşturabilir. Bunun yerine genel kabul gören, standartlaştırılmış formatlar seçilmeli ve kullanılmalıdır.

TİPOGRAFI VE METİN ÖGELERİNİN TASARIMI

Tipografi, type (baskı amacıyla metalden yapılan harfler) ve graph (çizgi, çizim) kavramlarının birleşmesinden oluşan bir terimdir (Sarıkavak, 2018). Tipografi günümüzde bir tasarım ögesi olarak kullanılmaktadır ve “kaynak alfabelerin sözcükler, satırlar ve sayfalarda doğru bir biçimde düzenlenmesi” (Chappell & Bringhurst, 1999, s.3) şeklinde tanımlanır. Tipografi, düşünce, bilgi ve mesajları anlaşılabilir bir biçimsel düzen ile görsel bir dil ve farklı bir imge olarak ortaya koyan bir tasarım ögesidir (Uçar, 2019). Tipografi denildiğinde işlevinin yanı sıra sanatsal boyutu da düşünülmelidir (Jean, 2018). Tipografik mesaj dinamikdir çünkü doğası gereği görseldir ancak okunduktan sonra işitseldir (Becer, 2011). Bir yazıyı biçim, anlatım ve noktalama özellikleriyle oluşturan anlamlı ve edebî yazılara ise metin denilmektedir. Yani e-çeriklerde yazılı olarak sunulan bir içerik hem tipografi hem de metin ögelerini içerisinde barındırabilir. Yazılı bir metinde yazı tipi ve büyüklüğü, tipografi ögelerine, metnin sayfa/ekran üzerindeki yerleşimi (hizalama) ve kenar boşlukları ise metin tasarımı ile ilgili ögelere örnek verilebilir.

E-çeriklerde video, ses, animasyon, sesli okuma sistemleri ve benzeri teknolojiler kullanılıyor olsa da bilgiyi karşı tarafa ulaştırmada ve anlaşılır kılmada sıklıkla metinlere ve dolayısıyla ekrandan okumaya başvurulur. Uygun tasarım ögelerinin kullanılmasının yanı sıra anlaşılabilirliğin sağlanabilmesi için metinler sade olmalı, dilbilgisi kurallarına uygun şekilde yazılmalı, bilinmeyen kelimeler ve teknik terimler bağlantı kanalları vasıtasıyla açıklanmalı, açıklanma ihtiyacı olan yerlerde konuya geri dönüş yapılabilecek bağlantı imkânı sunulmalı, örneklerle ve alıştırmalarla anlaşılabilirlik sağlanmalıdır (Güney, 2010).

Bu bölümde tipografi tasarımı ögelerinden yazı karakteri, fontu, stili, yazının vurgu ve font büyüklüğü incelenecek, ardından metin tasarımı ögelerinden hizalama, boşluk, büyük harf kullanımı, başlık ve sözcük/cümle uzunluğu ele alınacaktır.

Yazı Karakteri ve Yazı Fontu

Yazı karakteri; “aynı belirgin tasarıma sahip karakterlerin, harflerin, rakamların, sembollerin, noktalama işaretlerinin bir koleksiyonudur” (Kılıçkaya Boğ, 2019, s.110). Font, yazı karakterinin ister bilgisayar koduyla ister metal veya ahşap kalıp yoluyla fiziki olarak üretimidir.

Font seçimi yapılırken estetik kaygı işlevin önüne geçmemeli, konu dışı yük oluşturacak bir seçim yapılmamalıdır. Okunması zor ya da hiç okunamayan bir font kullanımı öğrenme çıktılarının oluşmasına hizmet etmeyecektir. Ancak afiş gibi öncelikli amacı dikkat çekmek olan tasarımlar bu genellemenin dışında kalabilir. Sadece okunamayan font seçimi değil, tasarımcıların okunabilir bir fontu yanlış şekilde kullanımı da okunabilirliği düşürebilir. Renk, punto ölçüsü, harf arası boşluklar, kelime arası boşluklar, satır arası boşluklar, çok kısa ya da çok uzun satırlar, harfin et kalınlığı, sabit olmayan satır uzunlukları gibi faktörler de okunabilirliği etkilemektedir.

Font seçimi yapılırken her birinin bir kimliği olduğu düşünülmelidir. Fontların karakteristik yapıları çeşitli duyguları açığa çıkarır ve metnin resmîyet düzeyi hakkında ipuçları taşır. Örneğin Comic sans yazı karakterinin kullanımı, içeriğin eğlenceli olduğuna işaret ederken Times New Roman kullanımı, içeriğin ciddi, resmî ve bilgilendirici olduğunu gösterir. Dolayısıyla içerik oluştururken kullanılan fontun metnin içeriğine, amacına ve hedef kitesine göre belirlenmesine, çevreye uygun olmasına ve onun ruhunu taşımasına dikkat edilmelidir.

Yazı fontu kombinasyonlarında kullanılan çeşidin çok fazla olmaması gerekir. Çok sayıda yazı fontu içeren tasarımlar, okuyucunun zihninde karmaşa yaratarak algılamayı güçleştirecektir.

Yazı Karakter Biçemi (Yazı Stili) ve Vurgu

Yazı stili bir fontun fiziksel özelliklerinin (normal, kalın, yarım kalın, eğik ve kalın eğik gibi) değiştirilmesi ile oluşan stili ifade eder. Yazı stilinin değiştirilmesiyle yazı aileleri oluşturulabilir. Yazı ailesi (font ailesi), bir tipografya karakterinin fiziksel özelliklerinin değiştirilmesi (et kalınlığının değiştirilmesi, eğimli yapılması vb.) ile elde edilen çeşitlerinin bir arada bulunduğu gruptur (Becer, 2011).

Yazı karakterini eğik yapmak, kalınlaştırmak ve altını çizmek vurgu elemanlarıdır (örneğin, bold, semibold, extrabold, thin, light, regular, medium, heavy, black, book, normal, oblique, italic, narrow vb.) (Uyan, 2008). Aynı metin içinde vurgu elemanlarından bir tanesi tercih edilmelidir. Vurgulamanın dışında metnin genelinde ya da büyük bir bölümünde alt çizgi kullanımı, eğik kullanım ve kalınlaştırma kullanımı metnin okunabilirliğini ve algılanabilirliğini düşürecektir. Dolayısıyla vurgulama amacı dışında bu uygulamalardan kaçınmak gerekir.

Font Büyüklüğü (Punto)

E-içerikte, font büyüklüğünün belirlenmesinde üzerinde durulacak husus hedef kitlenin yaş seviyesidir. Gözetilmesi gereken en temel kıstas ise okunabilirliktir. E-içeriklerde kullanılacak font büyüklüğüne yönelik belirli bir sınırlama bulunmama ile birlikte e-içerikte kullanılan karakterlerin puntosunun kullanıcı tarafından değiştirilebilir ve ayarlanabilir olması önerilmektedir. İçeriğin metin olarak sunumunda yazı boyutunun küçük olması, okunabilirliği ve algılama hızını azaltır ancak grafiklerde, çizelgelerde, görsel açıklamalarında ve yan notlarda gerektiğinde boyutu küçük yazılar da kullanılabilir. Büyük yazı boyutları başlık ve kapaklarda kullanılabilir (Ünal & Şimşek, 2000). Çok büyük puntuyla yazılmış metinler ise satır üzerinde fazla duraklama gerektirerek okumayı, olması gerekenden daha yavaş, rahatsız ve verimsiz hâle getirebilir.

Metin Hizalama

Metinlerin yerleşimi algıyı dolayısıyla öğrenmeyi önemli ölçüde etkilediği için çoklu ortam uygulamalarında metinler, ekrana gelişigüzel yerleştirilmezler. İnsanların dikey ya da yatay olarak hizalanan objeleri, hizalanmayanlara oranla daha düzenli olarak algıladıkları ve daha kolay öğrendikleri bilinmektedir (Yalın, 1996). Bilgilerin biyolojik olarak gözün hareketlerine ters düşmeyecek şekilde organize edilmiş ve konumlandırılmış olması, okuyucuyu yormayarak konuya olan ilgisinin devam etmesine yardımcı olur.

Okumayı kolaylaştırmak için basılı materyallerdeki metinlerin çift tarafa değil sola dayandırılması önerilir. Bunun sebebi olarak sola dayanmış olan metinlerin sağ tarafta bıraktığı boşluğun, alt satıra geçerken dayanak oluşturduğu ve takip etmeyi kolaylaştırdığı öne sürülmüştür. Aynı zamanda metnin sola dayandırılması ile kelime arası boşlukların tümü birbirine eşit olmakta ve bunun da okuma hızını artıracığı düşünülmektedir. Ayrıca sola dayalı metinlerde, kelimelerin satır sonunda bölünmemesi ve hiçbir satırın bölünmüş bir kelimeyle başlamasının da aynı şekilde okumaya hız kazandıracığı belirtilmiştir (Hartley, 2004). Ancak metin hizalama ile ilgili kararlarda hedef kitle ve sunulan içeriğin yapısı dikkate alınmalıdır.

Boşluk (Espas)

Aralık anlamına da gelen boşluk kullanımı odaklanmayı sağlar, anlaşılabilirliği artırır, olası göz yorgunluğunun getireceği zihinsel yorgunluk ve motivasyon kaybının önüne geçer, görsel tutarlılığı ve ideal bir görüntü oluşmasını sağlar. Sayfada ya da ekranda öğelerin yerleşimine göre ideal oranda boşluk kullanımı, daha temiz ve net bir algı yaratır. Boşluk alanı için en iyi yer, sayfanın ya da ekranın kenar boşlukları, metin ya da grafik öğelerinin kenarlarıdır.

Metinlerin tasarımında satır boşluğu, okunabilirliği etkileyen önemli bir özelliktir (Jandreau & Bever, 1992). Satırların birbirlerine çok yakın ya da uzak olmaları, okunmalarını etkilemektedir. Bilgisayar ekranının yakınlaştırma imkânı olsa bile uygun satır boşluğu kullanılmayan dijital metinler okuyucunun okuma deneyimini zorlaştıracaktır (Ünal & Şimşek, 2000).

Paragraflar arası boşluk da okunabilirliği etkileyen bir faktördür. Basılı materyallerde yer alan metinlerde paragrafları içeriden başlayan ilk cümle ile ayırmak (paragraf girintisi) yerine birer satır boşluğu ile ayırmak önerilmektedir. Uzun metinlerde paragraf boşluğunun kullanımı okuyucunun metni daha iyi gruplandırmasını sağlar ve her paragrafın farklı bir tema işlediği mesajını okuyucuya iletir. Böylece, metnin okunabilirliği ile anlaşılabilirliği artar.

Sütunlar arası boşluk da dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Gazete, dergi, kitap ve benzeri yazılı eserlerde sayfanın yukarıdan aşağıya doğru ayrılmış olduğu dar bölümlerden her birine sütun denir ("sütun", 2022). Satır genişliklerinin kısa tutulması amacıyla sayfalar bloklara ayrılır ve sütunlar oluşur. Sütunlar arasında bırakılacak boşluğun ne kadar olacağı sayfanın/ekranın boyutu, içeriğin neyle ilgili olduğu, kenar boşluklarının durumu, kullanılan görselin konumu gibi faktörlerden etkilenir (Çubukcu & Doğan, 2019).

Son olarak harf boşluğu da metin tasarımı sırasında dikkate alınmalıdır. Metinde iki harf arasında yer alan boşluğa harf arası boşluğu denir. Harf, tek başınayken bu harfin başka bir nesneye göre konumundan bahsedemeyiz. Harfin yanına bir harf daha konulduğunda ise bu harflerin birbirlerine bakan dış sınırları arasında bir alan oluşur. Bu alan harfler arası boşluktur. Harfler arasında yer alan boşlukların birbirine eşit olması sağlanmalıdır. Harfler arasındaki boşluğun eşit olması ile birlikte bu boşluğun miktarının doğru seçimi de okunabilirlik açısından önemlidir (Ambrose & Harris, 2018).

Büyük Harfler ve Başlık

Metinlerde okunabilirliği artırmak için hem büyük hem de küçük harf kullanılır. Bir paragraf hatta bir cümle oluştururken ne tamamen büyük harf ne de tamamen küçük harf kullanılır. Metnin tamamında büyük harf kullanımı, okumayı zorlaştırır ve okuyucuya sesini yükseltmek, bağırarak anlamına da gelebilir. Ancak büyük harfler, başlıklarda kullanılabilir. Alt başlıklarda ise yazı boyutu küçültülerek yine büyük harfler kullanılabilir.

Başlıklar, okura metinle ilgili ön bilgi veren metin örgütleyicilerdir (Alpan, 2008a). Kısa, içeriği yansıtıcı aynı zamanda dikkat çekici ve anlamlı olması gereken başlıklar, gereksiz kelimeler içermemeli, kısaltma yapılmadan tam olarak yazılmalı ve sayfada doğru yere yerleştirilmelidir. Başlıklar vurguyu artırmak için koyu olabilir. Başlıklar ve başlık düzeyleri aşamalı olarak kullanılırsa içeriğin takip edilmesi kolaylaşır ve anlaşılabilirliği artar (Pettersson, 1993, 2010; Ünal & Şimşek, 2000).

Sözcük ve Cümle Uzunluğu

E-içerikte yer alan paragraf, cümle ve sözcükler mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Literatürde sözcük uzunluğuna yönelik bir standart olmasa da hedef kitle de göz önünde bulundurularak e-içeriklerde her satırda maksimum 8–12 kelime kullanılması önerilmektedir (Becer, 2011).

GÖRSEL ÖGELERİN TASARIMI

Görsellik, görsel tasarım, görsel öge, görsel okuryazarlık gibi kavramları eğitim öğretim yaşantısında sıkça görmekteyiz (Öztürk & Perkmen, 2009). Yapılan araştırmalarda öğrenmenin çoğunun görsel betimlemeler yoluyla gerçekleştiği belirtilmektedir. Seferoğlu'na (2014) göre görsel öğeler; öğrenenlerin dikkatini çekekerek onları güdülemekte, dikkati canlı tutmakta, öğrenenlerin duygusal tepkiler geliştirmelerini sağlamakta, kavramları somutlaştırmakta ve dolayısıyla anlaşılması zor olan kavramları basitleştirmekte, bilginin düzenlenmesini ve algılanmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca görseller, öğrenenin mesajı anlamlandırması için harcadığı emeğin miktarını azaltmakta ve iletilmesi istenen mesajın ana kilit noktasına odaklanılmasını sağlamaktadır (Heinich vd., 2002).

Görsel öğeler tasarımın en önemli yapı taşlarından biridir. Öğrenme hedeflerini destekleyecek şekilde bir e-içerik tasarımı yapabilmek için görsel öğeleri etkili bir şekilde kullanmak gerekir. Bu öğeler arasında mutlak bir uyum ve denge yakalamak, e-içerik tasarımının görsel estetiği açısından son derece önemlidir. Estetikten yoksun bir tasarım, öğrenenle içerik arasında kopukluğa neden olup öğrenmeyi engellerken güzel bir tasarım bağlantıyı, aidiyeti ve de öğrenmeyi teşvik eder (Kimmons & Yamada, 2022). Ayrıca estetik bir tasarıma sahip e-içerikler, öğrencinin dikkatini çekerek odaklanma süresini uzatır (Martin, 1986). Görsel tasarım unsurları sayesinde e-içerikler, kullanıcı motivasyonunu artırır; farklı duyu organlarına hitap eder; kullanıcının etkin katılım sağlamasını kolaylaştırır; soyut kavramları somutlaştırır; dinamik bir çalışma ortamı sunar (Odabaşı & Dursun, 2017; Zeldman, 2001). Görsel tasarımda beş temel öge ön plana çıkmaktadır: **Nokta, çizgi, şekil, renk ve doku**. Bu bölümde bu öğelerle ilgili kısa bilgi verilip ardından görsel tasarım ilkeleri incelenecek ve e-içerik geliştiricilerine tavsiyeler sunulacaktır.

Algılanabilen en küçük görsel birim noktadır. Noktanın boyutu yoktur, onun büyük ya da küçük olarak nitelendirilmesi karşılaştırma sonucunda ortaya çıkabilir ve o en küçük alanı ifade eder. Tasarım ve düzenleme ilk olarak nokta ile başlar. Nokta çizgiye, çizgi şekle, şekil ise forma dönüşür. Çizgi; belirlenen bir noktanın doğrusal uzantısıdır, noktanın aralıksız hareketinden doğan kavramdır, mesafenin derinlik ve genişliğine gitmeden uzunluk yönünde ilerleyen noktalar bütünüdür. Noktanın sınır belirleyici olduğu da söylenebilir.

Şekil, nesnenin dış çizgisini ifade eder, onun iki boyutlu hâlidir ve temelinde geometri (kare, dikdörtgen, daire gibi) vardır. Ancak sadece bir çizgi, bir alan (düzensiz dış çizgilere sahip olan şekiller gibi) veya renk ile de şekil oluşabilir. Şeklin algısı için zeminin özellikleri de etkilidir çünkü onun ortaya çıkması için zemine ihtiyaç duyulur. Genişliği, yüksekliği ve derinliği olan şekillere form adı verilir (Odabaşı & Dursun, 2017). Form, üç boyutlu anlatım olarak da tanımlanabilir, bir yüzeyin sınırlanarak ötekisinden ayrılmasıdır. Form kelimesi, Türkçede biçim adıyla da karşımıza çıkabilir. Şekil ögesi iki boyutlu iken form üç boyutludur. Hacmi ve şekli olan bütün nesnelere form kavramına girer.

Renk, ışığın cisimlere çarpıp yansımaları sonucunda gözümüzde bıraktığı etkidir. Ayrıca tasarımın kimliğini belirleyen, tasarıma süreklilik, bütünlük ve algılanabilirlik kazandıran önemli bir unsurdur. Tasarım üzerinde vurgulanmak istenen birtakım benzerliklere, farklılıklara ve önemli noktalara renkle dikkat çekilebilmektedir (Odabaşı & Dursun, 2017). Görsel materyallerde önemli bir unsur olan rengin etkili olabilmesi, bilinçli kullanılmasına bağlıdır. Renk kullanımı aşırı ve tutarsız şekilde olursa önemli noktalar daha az dikkat çeker ve verilmesi gereken etki yetersiz kalır. Benzerlik ve farklılıkları ortaya koymada; önemli yerlere dikkat çekmede; coşku, durgunluk, tekdüzelik ve canlılık gibi duyguların algılanmasını sağlamada ve bilgileri gruplamada da renkler kullanılabilir.

İnsan yaşamında renklerin büyük bir etkisinin olduğu bilinmektedir. İnsanın hem biyolojik fonksiyonlarını (nefes alma, kan basıncı, nabız, kas etkinliği) hem de ruhsal durumunu (rahatsızlık ya da memnuniyet hissetme) renkler değiştirebilir. Renkler, aynı zamanda insanı harekete geçirebilir veya çevredeki varlıklardan uzaklaştırabilir (Keser, 2005). Çeşitli araştırmalar, renk kullanımının öğrenci tutumlarını, kavramayı ve akılda tutmayı etkilediğini göstermiştir (Gaines & Curry, 2011). Ancak bu etkiler; öğrencinin yaşı, cinsiyeti, kültürü ya da öğrenme hedeflerinden bağımsız değildir. Bunlara ek olarak renk seçiminin gerçek yaşama uygun olarak kullanılmasına dikkat edilmelidir. E-içerik geliştirilirken renk kullanımında zemin-şekil-metin ilişkisine dikkat edilmelidir. Tasarım veya içerik bileşenleri arasındaki belirgin ilişkileri gösterirken renk eşleştirmesinden (color matching) yararlanılabilir (Chiu & Churchill, 2015). E-içeriklerdeki farklı ekranlar, menüler, butonlar ve yazı karakterleri gibi tasarım unsurlarında kullanılacak renk; içeriğe uygun, öğrenmeyi destekleyici, görsel algı açısından uyumlu, ilgi çekici olmalı; bilgi akışına katkı sunmalıdır.

Doku, doğadaki tüm varlıkların görsel ve dokunsal olarak hissettirdiği yüzeysel etkilere verilen addır (Odabaşı & Dursun, 2017). Ayrıca görsel tasarım üzerinde mat, parlak, pürüzlü, saydam gibi biçimsel etkiler bırakan bir tasarım ögesidir. Tasarımda doku kullanımıyla daha gerçekçi bir görüntü oluşturulur, arka planla cisim arasındaki fark daha belirginleşir ve bu sayede cisim daha kolay algılanır. Doku; arka plan ögesi olarak başlıklarda, içerik alanlarında, tipografik ya da görsel öğelerde kullanılabilir. Doku, yeterince ve uygun kullanıldığında etkileşimli ortam tasarımlarına derinlik ve estetik hissi katar.

En önemli görsel tasarım öğelerinden biri de yazı, obje, figür gibi nesnelere arasında yer alan boşluk veya aralıktır. Boşluk kullanımı, dinlendirici alanlar sunar; bir arada tutar; derinlik sağlar; vurgulanacak noktaları ortaya çıkarır; tasarımı monoton olmaktan kurtarır; bütünlük oluşturur; tasarımın etkililiğini artırır ve ona hareketlilik katar. Boşluk az kullanıldığında çalışmayı boğucu bir görüntüye büründürür, fazla kullanıldığında ise eksik ve bitmemiş hissettirir (Gezer, 2019; Özsoy & Ayaydın, 2016).

Görsel Tasarım İlkeleri

Bütünlük, her bir parçanın ayrı ayrı olmasından ziyade parçaların bir bütün içinde anlamlandırılmasıdır. Çoğunlukla sağlanması en zor olan ilke bütünlük ilkesidir. Bütünlüğü olmayan bir tasarım görsel okumayı zorlaştırır ve gözü yorar. Tasarımdaki tüm öğelerin birbirleriyle ilişki içerisinde olduğunu fark etmek bütünlüğü sağlamanın ilk adımı olarak ifade edilebilir (Dündar, 2021).

Denge, görsel tasarım sürecinde, tasarım öğelerinin oluşturduğu hareket ya da kullanılan öğelerin birbiri ile düzenli olarak yerleşmesidir. Denge; çalışmada yer alan form, şekil, doku, renk, ölçü, aralık ve yön öğelerinin yatay, dikey veya diagonal eksenlerinin iki tarafında orantılı olarak dağılmasıdır (Demircioğlu, 2016).

“Denge, bütünlük kurar, kararlı ve kendinden emin olma hissi verir” (Özsoy & Ayaydın, 2016, s.191). Dengeli bir tasarımda görsel ağırlık, eşit olarak dağıtılır ve tasarımı oluşturan parçalar, estetik bir açıyla yerleştirilir. Görsel ağırlık, simetrik/asimetrik olabilir ve bunlardan hangisinin kullanılması gerektiği öğrenme hedefi ve içerik ile kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlıdır (Gezer, 2019).

Bir kompozisyonda tam ortadan çizilen dikey bir çizginin sağına ve soluna eşit oranda, uzaklıkta ve ağırlıkta görsel öğelerin yerleştirilmesine simetrik denge denir. Kompozisyonda uzaklık, ağırlık ve oransal açıdan eşit olmayan görsel elemanların oluşturduğu görüntü, asimetrik denge olarak adlandırılır. Simetrik denge, kurallı ve düzenli bir görüntü oluşturmada iken asimetrik dengede gelişigüzel ve düzensizlik esastır. Tasarımda asimetrik denge kullanılarak hareketlilik, devinim ve enerjik bir görünüm sağlanır.

Vurgu, bir tasarımda izleyicinin odaklanmasının amaçlandığı unsuru öne çıkararak izleyicinin dikkatinin nereye doğru yönleneceğini şekillendirir. Vurgu olmadan odak noktasına dikkat çekmek zordur. Vurgu ile ön plana çıkması gereken unsurla geri plandaki unsur arasında renk, ton, doku, yön vb. açılardan kontrast sağlanmaktadır. Vurgu için kontrast gereklidir ancak oranı da önemlidir. Zıtlığın ya da farklılığın aşırıya kaçması karmaşaya neden olacaktır.

Zıtlık, vurgu gibi tasarımda hareket oluşturur, ilgiyi artırır. Etrafımızdaki her şey koyu-açık, kısa-uzun, ince-kalın gibi zıtlıklardan oluşur. Bu zıtlıkların varoluşun düzeni içerisinde denge yarattığını ve bu dengenin de görsel uyumu oluşturduğu öne sürülür (Demircioğlu, 2016).

Bir tasarımda yer alan görsel elemanların eni ile boyu ya da genişlik ve yüksekliği gibi ilişkiler yani oran, tasarımın izleyici tarafından nasıl algılanacağını doğrudan etkileyen unsurdur. Oran-orantının en güzel örneği altın orandır. Doğada (salyangoz kabukları, girdap, çam kozalakları, ayçiçeği tohumu ve samanyolu gibi) altın oranın birçok yansıması bulunur. Altın oran, aynı zamanda antik çağdan günümüze sanatta ve mimaride en iyi uyum ve oranları veren düzen bağıntısı olarak kabul edilmekte ve çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Görsel sanatlarda ritim, bir kompozisyonda farklı öğelerin sırayla ve belli aralıklarla birbirini izlemesi olarak tanımlanır. Görsel ritim, tasarımda düzen devamlılık ve hareket hareket duygusu yaratır (Demircioğlu, 2016). Tasarımda yer alan çizgi, leke, doku, ton gibi öğeler herhangi bir kopukluk yaratmadan güzel bir geçiş sağlayabiliyorsa o zaman görsel devamlılık da sağlanmış olur. Tasarımdaki akıcılık, etkileycilik ve belli bir düzen içeren tekrarlar, hareketlilik ve süreklilik sağlar.

Etkileşim Tasarımı

Etkileşim tasarımı; çoklu ortam desteği ile sunulan düz metin, grafik, animasyon, resim, video ve seslerin oluşturduğu içeriğe kullanıcının etkileşimli olarak ulaşabilmesidir. Etkileşim tasarımı, kullanıcının sunulan içeriği pasif bir şekilde ekran karşısında izlemesinden ziyade kendi istek ve amaçları doğrultusunda e-içeriğin gereklerine aktif olarak katılabilmesine hizmet etmektedir (Güney, 2010).

Etkileşimli bir tasarım için e-içerik geliştirme sürecinde hem uygun teknik özellikler ve desteğin sağlanması hem de pedagojik ilkelere uyulması gerekmektedir. İyi bir etkileşim tasarımının gerçekleşmesi için tasarım ve teknoloji ile ilgili önerilerden bazıları şu şekilde sıralanabilir: İyi düzenlenmiş bir ekran kullanıcılara hitap etmeli, öğreneni yazılımla etkileşime geçmek için motive etmeli, yorgunluk, sıkıntı ve karışıklık oluşturmamalı (Hannafin & Hooper, 1989) ve navigasyon kolaylığı (Murray vd., 2012) sağlamalıdır.

Eğitsel açıdan ise öğrenen ve e-içerik arasında iyi bir etkileşim sağlanması için dikkatin toplanması, sürdürülebilmesi ve bunun için öğrenme materyalinin ilgi çekici olması (Mayer, 2014a), ön bilgilerin aktif hâle getirilmesi böylece transfer olanakları ve yeni bilginin ön bilgi üzerine inşa edilmesi (Sahin & Ifenthaler, 2022), öğrenenin içeriğin faydalı olduğunu hissetmesi (van der Veen & Peetsma, 2009; Wigfield & Eccles, 2000) gereklidir.

İyi bir etkileşim için özgün, zengin ve uygun düzeyde zorlayıcı öğrenme faaliyetlerinin sunulması (D'Mello, 2014); öğrencilerin karar verme sürecine dâhil edilmesi ve onlara kendi öğrenme hızını kontrol ederek daha kişisel öğrenme deneyimleri sunulması (Nokelainen, 2006; Sahin & Ifenthaler, 2022), içeriğin gerçek hayatla ilişkili ve hedef odaklı olması hem yönlendirme amacıyla hem de değerlendirme amacıyla sık sık sorulara yer verilmesi gerekir (Murray vd., 2012; Thoma vd., 2019). Etkileşim mümkünse sosyal etkileşimi de dikkate alarak tasarlanmalıdır (Jung vd., 2002).

ETİK İLKELERE UYGUNLUK, TELİF HAKKI VE FİKRÎ MÜLKİYET

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin farklı alanlarda yoğun bir biçimde kullanılmasıyla bilişim etiği konusu da giderek önem kazanmıştır. Bilişim etiği, bilişim hizmetlerini sunanlar ve kullananları ilgilendiren ahlaki kuralları kapsayan, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken etik kurallar olarak tanımlanmaktadır (Söylemez & Balaman, 2015). Bilişim etiği, günümüzde bilişim sektörü çalışanları, hizmet sunucuları ve bu sunucuları kullanan herkesi ilgilendirmektedir.

E-içerikler geliştirilirken bilişim ve internet etiği ilkeleri (bilgisayarı kişilere zarar vermek için kullanmama, geliştirilen içeriğin sosyal hayata etkilerini dikkate alma, kullanıcı haklarına saygı gösterme, siber nezaket kurallarına uyma vb.) dikkate alınmalıdır. Bilişim ve internet etiği alanlarında literatürde sıklıkla yer alan kavramlar şunlardır: Mahremiyet, güvenlik, sanal paylaşma, doğruluk-dürüstlük, sanal ortam iş birliği, telif haklarına saygı, düşünceye saygı, sanal yardımseverlik, sanal ahlak, sanal zorbalık, mülkiyet hakkı, erişim (Çelik & Gündoğdu, 2019; Mason, 2007). Bilişim etiğinin sınırlarını çizmek ve bilişim etiğini bütüncül bir bakışla ele almak bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Ancak e-içeriklerin geliştirilmesinde dikkat edilmesi gereken güvenlik (bilgi güvenliği ve siber güvenlik), mahremiyet ve kişisel verilerin gizliliği, yasa dışılık ve müstehcenlik, erişim eşitliği gibi başlıklar bu bölümde ele alınmıştır.

Güvenlik konusu, bilgisayar sistemlerinin güvenliğini kapsar. Çeşitli donanım ve yazılımlar ile tutulan bilgilerin gizliliğinin, bütünlüğünün ve ulaşılabilirliğinin korunması bilgi güvenliğinin temel unsurlarıdır. Ancak sistemlerde oluşacak fiziksel zararlar da güvenlik konusunun kapsamındadır. Güvenlik sorunları; sistemlerin devre dışı bırakılması, zararlı yazılımlarla sistemin çalışmasının engellenmesi veya iletişim ağlarında yoğunluk oluşturarak sistemlerin işgal edilmesi, yanlış ya da istenmeyen içeriklerin sistemlere yüklenmesi, kişilere istenmeyen e-posta veya bildirimler gönderilmesi ve sistem kaynaklarının başka amaçlarla kullanılması gibi çeşitli biçimlerde oluşabilmektedir (Tuğal vd., 2021).

Mahremiyet kavramı, özel ve kişisel hayatın gizliliğinin korunması ile ilgili hakları kapsar. E-içerikleri kullandığımız cihazların izlenmesi, yer, konum veya diğer kişisel verilerimizi takip ederek bu verilerin üçüncü kişiler

veya kurum ve kuruluşlarla yetkisiz olarak paylaşılması bir mahremiyet ihlali olarak tartışılan sorunlardandır. E-öğrenme ortamına katılan öğrencilerin oluşturacağı verilerin veri madenciliğinde kullanılması konusunun onaya tabi olup olmaması gerekliliği de günümüzde sıklıkla tartışılmaktadır. Literatürde bu verilerin, öğrenci davranışlarını gözleme, sınıflandırma ve anlamaya yönelik olduğu, kimliği belirlenebilir kişilerin faaliyetlerini tanımlamak üzere kullanılmadığı için kişisel hak ihlali olarak değerlendirilmemesi konusunda tartışmalar bulunmaktadır (Kanuka & Anderson, 2007).

Mahremiyet, sanal ortamlar ve bilişim teknolojilerinin kullanımı sırasında kişisel bilgilerin ve gizliliğin korunması süreci ile ilgilidir. Bu bağlamda kişiler hakkında toplanan bilgilerin nerede saklanacağı, bireyi tanımaya yarayıp yaramadığı, bilgilerin ne kadar süre saklanacağı ve en önemlisi toplanan bilgilere kimlerin erişme imkânının olacağı büyük önem taşımakta olup mahremiyet kapsamında değerlendirilebilir (Arıkan & Duymaz, 2014; Mason, 2007). E-içeriklerin kullanımı aşamasında bireylere ait bilgiler talep edilirken, kullanılırken ve saklanırken öğrencilerin mahremiyeti ön planda olmalıdır. E-içeriklerin öğrenciler tarafından kullanımı esnasında öğrencilerin kişisel bilgilerinin ve kimlik bilgilerinin toplanmaması mahremiyet açısından büyük önem arz etmektedir.

Doğruluk, bilişim teknolojileri, internet ve sanal ortamda sunulan bilgilerin doğruluğu ile ilgilidir. Sunulan bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği için kimin sorumlu olacağı, bilgilerde bir hata olması durumunda kimin sorumlu tutulacağı, zarar gören tarafın zararının nasıl giderileceği hususları önemlidir (Mason, 2007). Bilişim teknolojileri ile elde edilen bilgilerin doğru olmama olasılığı da vardır. Örneğin virüs içeren bir yazılım, bilgi üzerinde değişiklik yaparak onun yanlış bir şekilde yayılmasını çok kısa sürede sağlayabilir (Dedeoğlu, 2006).

Bilişim etiği kapsamında ele alınabilecek konulardan birisi de yasadışılık veya müstehcenlik içeren içeriklerdir. Özellikle hedef kitlenin yaş ve sınıf seviyesi dikkate alındığında içeriklerin bu konularda sıkı denetimlerden geçirilmiş olması önem kazanmaktadır. İçeriklerin doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz veya uygunsuz öğelerle ve çeşitli algı yönetimleriyle öğrencilerin bilinçaltına yönelebilecek saldırılardan arındırılmış olması son derece önemlidir. Bilişim teknolojilerini kullanan bireyler, bu ortamlar konusunda yeteri kadar bilgi sahibi olmayabilir veya uygun davranış biçimi geliştirememiş olabilir. Bu sebeple bireylere eğitimleri süresince bu etik değerlerin kazandırılması büyük önem taşımaktadır (Çelik & Gündoğdu, 2019).

Erişim etiği kavramı, farklı sosyo-kültürel geçmişe sahip kişilerin benzer bir biçimde teknolojiye erişiminin sağlanması olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda International Telecommunication Union (ITU) (2016) verileri, her ne kadar dijital teknolojilere erişimimizin giderek arttığını ortaya koysa da dünya nüfusunun çeşitli coğrafyalarda bulunan önemli bir kısmının hâlâ çevrim dışı olduğu gerçeğine dikkat çekmektedir. E-içerikler hazırlanırken bölgesel farklılıklar göz önünde bulundurulmalı ve farklı geçmişlere sahip kişilerin de kolaylıkla erişebileceği teknolojilerin kullanımına dikkat edilmelidir.

E-içerikler geliştirilirken dikkat edilmesi gereken konulardan biri de telif hakkıdır. Telif hakkı sorunları, dijital materyallere kolay erişimin olduğu bu çağda belki de her zamankinden daha fazla önem taşımaktadır. Telif, “kişinin her türlü fikrî ve zihnî çaba ve emeği sonucunda ortaya çıkardığı ürünler üzerinde hukuken korunan ve hak sahibi dilediği takdirde bu korumadan yararlanma yetkisi veren menfaatler” şeklinde tanımlanır (Ateş, 2003, s.93). Telif hakkı, yasalar yoluyla herhangi bir bilgi veya düşünce ürününün kullanılması ve yayılması ile ilgili hakların genelde eserin sahibi olmak üzere belirli kişilere verilmesidir.

Telif hakkı ve fikrî mülkiyet hukuku ile fikrî mülkiyetin korunmasının faydalarından bazıları şöyle sıralanabilir: Fikrî mülkiyetin korunması yeniliklerin teşvikini, sürdürülebilirliğini artırmakta ve yeni buluşların oluşması için gerekli olan arz ortamını geliştirmekte; yeni yatırımları, üretimleri teşvik etmekte; bilgi ekonomisinin, bilim-selliğin gelişmesini ve ticari olup transfer edilebilirliğini böylece yeni pazarların oluşmasını sağlamaktadır (Helvacıoğlu vd., 2004; Parlakyıldız & Güvel, 2015).

Yasal düzenlemeler, büyük emek ve çabaların sonucunda ortaya çıkan ürünlerin telif haklarının korunması ile ilgili hükümleri içermektedir (Memduhoğlu, 2009; Turan & Yılmaz, 2014). Yasal düzenlemelere göre -hak sahibi kişilerin yazılı izni olmaksızın- bir eserin işlenmesi, temsil edilmesi, çoğaltılması, değiştirilmesi, dağıtılması ve her türlü işaret, ses veya görüntüyle iletilmesi ve yayımlanması telif hakkı ve fikrî mülkiyet ile ilgili önemli ihlaller ve suç teşkil eden unsurlar arasındadır. Bunların yanı sıra hukuka aykırı olarak işlenen veya çoğaltılan eserleri satışa arz etme, satma, kiralama, ithal veya ihraç etme, kişisel kullanım amacı dışında elinde bulundurma, depolama, başkasına ait esere kendi eseri olarak ad koyma, bir eserden kaynak göstermeksizin veya yanlış/aldatıcı kaynak göstererek alıntıda bulunma, hak sahibi kişilerin izni olmaksızın alenileşmemiş bir eserin muhtevası hakkında kamuya açıklamada bulunma da suç teşkil eden unsurlar arasındadır (Kılıçoğlu, 2013; Telif Hakkı İhlali Hâlinde Ne Yapılabilir?, t.y.).

Fikrî mülkiyet kavramı hem ekonomik hem de etik kaygılara çözüm aramakla birlikte bilginin kime ait olduğu, ücrete tabi olup olmadığı, bilginin nasıl sağlandığı, bilgi kaynağına kimlerin nasıl ulaşabileceği, bilginin taşınacağı iletim yollarının kime ait olduğu gibi soruların cevaplarını kapsamaktadır. Bilginin ilk kez üretimi çaba ve maliyet gerektirebilir ancak söz konusu bilginin yeniden üretilmesi ve başkalarıyla paylaşılması kolay bir niteliğe bürünür. Dolayısıyla bu aşamada orijinal bilginin bozulması epey olasıdır. Bu durum, bilginin korunmasını zorlaştırır çünkü somut mülkün aksine fikrî mülkiyet ürünleri, geniş kitlelere yayılır ve bu da kişinin söz konusu bilgiyi kendine saklamasını ve güvence altına almasını zorlaştırır (Mason, 2007). Fikrî mülkiyet, edebî ve sanatsal eserlerin yanında bilgisayar yazılımları ve bilişim teknolojileri ürünlerini de kapsayan hukuki bir terimdir (Arıkan & Duymaz, 2014).

Günümüzde yaygın olarak karşımıza çıkan etik sorunlardan biri de intihaldir. İntihal (başkasının eserini kendi eseriymiş gibi gösterme, kaynaktan bahsetmeme) en sık karşılaşılan, suç teşkil eden durumların başında gelmektedir. İntihal; sahibi belli bir eserden, eser sahibinin adı belirtilmeden, hukuki olarak doğru olmayacak şekilde aktarımda bulunmaktır. Başkasına ait bir eserin belli bir parçasını, bir namesini, bir bölümünü, bir sahnesini vb. bazen de tamamını kaynak göstermeksizin, eser sahibinden izin almadan kendi eserine aktarmak intihaldir. İntihalin kanunca suç olması nedeniyle ceza davası açılabilen ve cezai yaptırımlarda bulunmaktadır.

Eserin türüne göre örneğin bir kitap ise faydalanılan eser, eserin tamamı yerine belli bir kısmından alıntı yapılması ve kaynakçada belirtilmesiyle intihal suçunun işlenmesinin önüne geçilmiş olur (Ceritoğlu, 2008). Alıntı, bir esere başka bir yazarın eserinden aktarılan metin, parça, öge olarak tanımlanabilir. Alıntı, orijinal eserdeki ana düşüncüyü değiştirmeden eser sahibinin düşüncelerinin yazarın kendi sözcükleriyle aktarılması şeklinde (dolaylı) yapılabileceği gibi orijinal eserdeki metin, kelime, noktalama, paragraf vs. ögeler değiştirilmeden ana kaynaktaki metnin olduğu gibi aktarılması yoluyla (doğrudan) da yapılabilir. Atıf ise alıntı yapılan bilginin nereden alındığının gösterilmesi ve kaynağın kabul edilmesidir. Bir eser oluşturulurken daha özelden elektronik eğitim içeriği geliştirilirken alıntı, atıf ve intihal hususlarına dikkat edilmelidir. Kaynaklara eserde nasıl yer verileceği konusunda ise standart atıf sistemleri yol gösterici olmaktadır. Atıf sistemi hem metin içinde atıfların sunulması hem de kaynakların kaynakça olarak sunulmasında kullanılan özel format olarak tanımlanabilir.

E-içerikler de dâhil olmak üzere tüm öğrenme materyallerinde hem yazılı alıntılar için hem de kullanılan görsel, ses dosyası vb. bileşenler için e-içeriğin türüne uygun olarak kaynak gösterilmelidir. Telif haklarına ilişkin bilgilendirme ve kaynakça, standart akademik atıf sistemlerinden biri, tutarlı ve bütünlük arz edecek şekilde kullanılarak oluşturulmalı; kaynakça, e-içerik türüne uygun bir biçimde (e-içeriğin en sonunda, menüde bir seçenek olarak, açılır pencere biçiminde, dipnot olarak, seslendirilerek vb.) sunulmalıdır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022). E-içeriklerde, başka biri tarafından oluşturulan materyaller kullanılıyorsa materyal sahibinden izin almak ve e-içerik içinde kaynağa doğru atıf yapmak gereklidir (Pettersson, 1993). Telif hakkı izni için kaynağın sahibi ile iletişime geçilmeli ve ilgili materyalin ne amaçla kullanılacağı açıklandıktan sonra kullanımı için izin istenmelidir. Alınan telif hakkı izninin özellikle ilgili varlığın e-içeriklerde kullanımını kapsadığından emin olunmalıdır. E-içeriklerde Creative Commons (CC, Genel Yaratıcı) (www.creativecommons.org) lisanslı açık erişime sahip bileşenler kullanılabilir. Creative Commons, eser sahiplerine (yazarlara ve sanatçılara) eserlerinin başkaları tarafından nasıl kullanılabileceğini açıklayan lisanslar arasından bir lisans seçme fırsatı sunar. Böylece eser sahibi, eserini kullananlar için neyin yapılamayacağını açıklayan geleneksel bir telif hakkı bildirimini eklemek yerine, eserleri ile neler yapılabileceğine ilişkin açıklamalar ekler. Creative Commons, belirli bir konudaki çalışmaları ve çalışmalara ait lisans türünü bulan bir arama aracı içerir.

Telif hakkı konusunda düşünülmesi gereken bir diğer kavram da adil kullanımdır. Adil kullanım, akademik ve ön izleme gibi amaçlar için kullanılmak üzere telifli eserlerin eser sahibinden izin alınmadan kısıtlı bir şekilde kullanımını sağlayan bir doktrindir. Bu anlayışa göre eser, nasıl sahibine fayda sağlıyorsa kullanıldığında sahibinin haklarını ihlal etmeden topluma da fayda sağlamalıdır (Aghayev, 2021). Telif hakkıyla korunan bir eserin adil kullanımı telif hakkı ihlali olarak görülmez. Bir eser eğer eğitim-öğretim için, bilim için ya da araştırma için kullanılıyorsa bu durum adil kullanım kapsamına girmektedir. Adil kullanımdaki kısmın miktarı ve büyüklüğü de önemli bir faktördür. Ancak hangi kullanımların adil kullanım olarak değerlendirilmesi gerektiğine dair net kurallar getirilmediği için bu kavramın tekabül ettiği durumlar konusunda bir belirsizlik söz konusudur (Helvaci & Atar, 2016).

Adil kullanım, Türkiye yasalarında iktibas serbestisi ifadesiyle yer almaktadır. Fikir ve sanat eserleri kanununa göre bir eserden aşağıdaki hâllerde iktibas yapılması uygundur: Alenileşmiş bir eserin bazı cümle ve fıkralarının müstakil bir ilim ve edebiyat eserine alınması; yayımlanmış bir bestenin en çok tema, motif, pasaj ve fikir nev'inden parçalarının müstakil bir musiki eserine alınması; alenileşmiş güzel sanat eserlerinin ve yayımlanmış diğer eserlerin, maksadın haklı göstereceği bir nispet dâhilinde ve münderecatını aydınlatmak maksadıyla bir ilim eserine konulması ve alenileşmiş güzel sanat eserlerinin ilmî konferans veya derslerde konuyu aydınlatmak için projeksiyon ve buna benzer cihazlarla gösterilmesi.

Fikir ve sanat eserleri kanununa göre iktibas belli olacak şekilde yapılmalıdır. Ancak her durumun kendi özellikleri içerisinde değerlendirilmesi gerektiğinden somut sınırlardan bahsetmek mümkün değildir. Dolayısıyla "Bir şiirin iki dizesini ya da bir filmin üç dakikalık görüntüsünü kullanmak iktibas serbestisi kapsamındadır." gibi bir değerlendirme yapılamamaktadır (Telif Hakları Genel Müdürlüğü, 2020).

Yaygın olarak telif hakkıyla korunan çalışmaları, eğitim amaçlı kullanmanın bir yolu olarak anılsa da tamamen eğitim amaçlı olsa da adil kullanım, sınırsız kullanım ve dağıtım lisansı vermez. Adil kullanım argümanının kilit noktası, bir çalışmanın yalnızca bir bölümünün kopyalanmasıdır; adil kullanım, bir eserin tamamının kullanılması için geçerli olmadığı gibi bir çalışmanın bir bölümü bile olsa uzun süreli veya tekrarlı kullanımına da izin vermez.

3. BÖLÜM

E-İÇERİK

GELİŞTİRME SÜRECİ



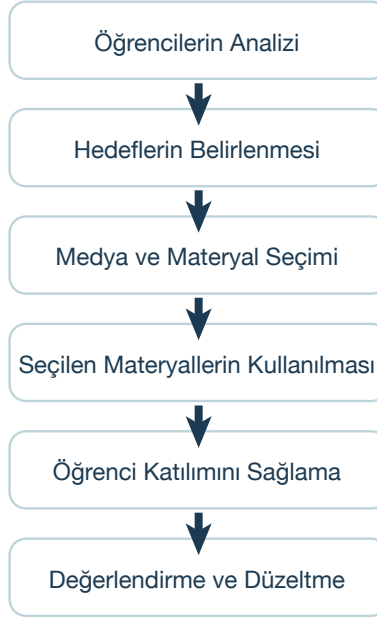
ETKİLİ ÖĞRETİM TASARIMI

Gelişen teknoloji ve bu teknolojinin öğrenme ortamlarına entegrasyonu ile e-içerikler, öğretim tasarımında sıklıkla yer almaya başlamıştır. Öğretim tasarımı; hedeflenen öğrenme amaçlarının gerçekleşmesi, öğrenenin hedeflenen bilgi ve becerileri kazanması ve uygulaması için öğrenme deneyiminin önceden planlanıp oluşturulmasıdır. Öğretim tasarımı, öğrenme hedeflerinin belirlenmesi, öğrenen özelliklerinin analiz edilmesi, uygun öğrenme materyallerinin seçimi, etkinliklerin planlanması, uygulanması ve ortaya çıkan ihtiyaçlara göre sistematik bir biçimde yeniden düzenlenmesini ifade eden bir süreç olarak ele alınır (Carr-Chellman, 2015). Berger ve Kam (1996) ise öğretim tasarımını karmaşık yapıdaki konuların daha kolay öğrenilmesini sağlayan şartların geliştirilmesi, uygulamaya konması, değerlendirilmesi ve sürdürülmesi amacıyla ayrıntılı plan oluşturma bilimi olarak tanımlamıştır.

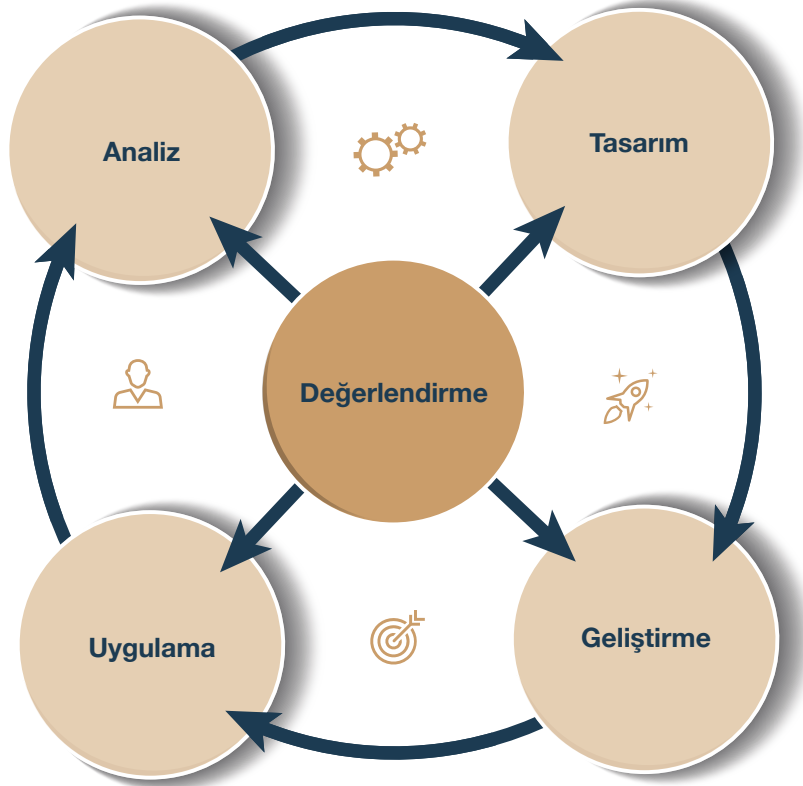
Öğretim tasarımının temel amaçlarından biri, mevcut imkânlar çerçevesinde etkili ve verimli bir öğretimin gerçekleştirilmesidir. Etkili bir öğretim sunulması için tasarımın önceden yapılması gerekmektedir. Etkili bir öğretimin gerçekleşmesi, öğretim tasarımında kullanılan materyallerle ilişkili olduğu gibi öğretim tasarımı sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi ile de ilgilidir (Babayiğit vd., 2015). Literatürde öğretim tasarımının geliştirilmesi sürecine rehberlik etmek amacıyla tasarlanmış farklı modeller bulunmaktadır. Bu bölümde öncelikle bu modeller tartışılmış, ardından bu modeller göz önüne alınarak e-içerik geliştiriciler için e-içeriklerin geliştirilmesinde izlenmesi önerilen altı aşama sunulmuştur.

Öğretim tasarımı modelleri incelendiğinde birçok modelde yer alan beş temel aşamanın şunlar olduğu görülmüştür: Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme. Bazı modeller değerlendirme aşamasının uygulamadan sonra yapılması gerektiğini savunurken [ASSURE (Analyse learners, State standards and objectives, Select methods and media, Utilise media and technology, Require learner participation, Evaluate and revise) Modeli (Şekil 5.a), Gündüzalp ve Yıldız (2020); Hızlı Prototipleme Modeli, Baek vd. (2007); Knirk ve Gustafson Modeli, Saydam, (2005)] bazı modellerde ise ilk aşamadan son aşamaya kadar değerlendirmenin olması gerektiği savunulmuştur [ADDIE (Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluate) Modeli (Şekil 5.b), (Kiyak vd., 2020), Hannafin & Peck Modeli, Arumugam vd. (2020)].

ASSURE MODELİ (a)



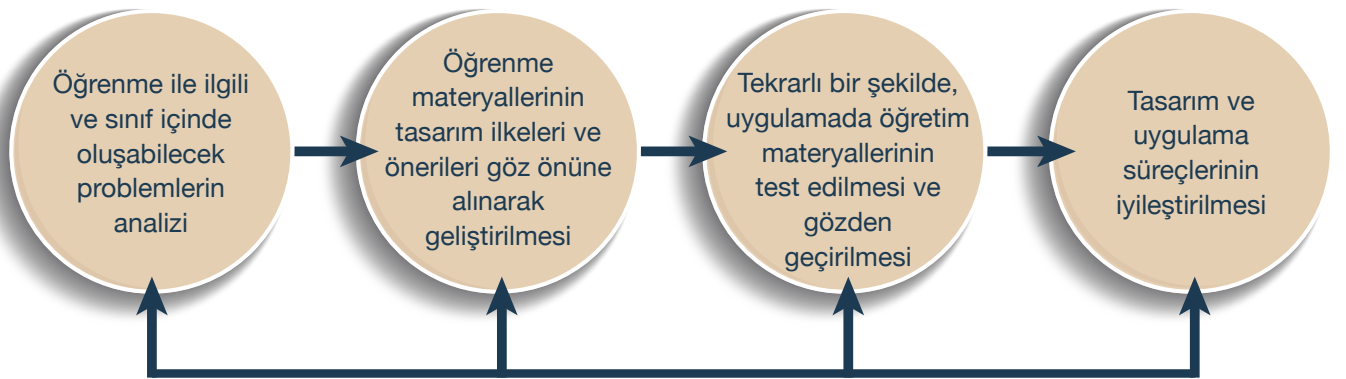
ADDIE MODELİ (b)



Şekil 5. Değerlendirme Aşamasının Farklı Yerlere Konumlandığı Öğretim Tasarımı Modelleri:
(a) ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli, (b) ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli

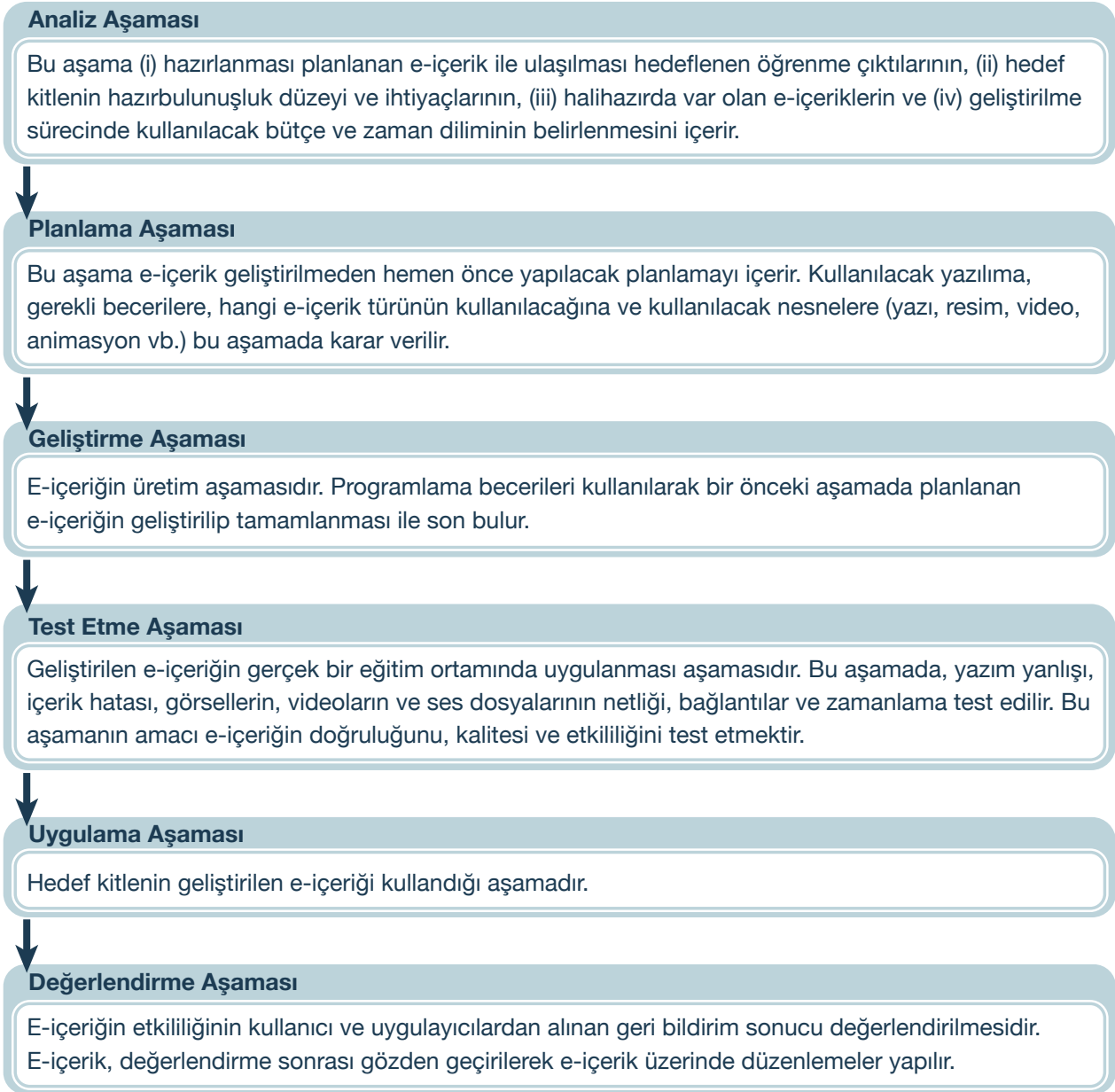
ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli, öğretim tasarımı sürecinin temel noktalarını gösteren bir çekirdek model niteliğindedir. Bu modelin ilk basamağı olan analiz aşaması; gereksinimler, hedef kitle, konu ve yapılacak işlemlerle ilgili saptama süreçlerini içerir. Bu aşamada öğrenme amaçları, hedef kitle, hedef kitlenin ihtiyaçları ve özellikleri, öğrenme amaçlarına ulaşmak için gerçekleştirilecek faaliyetler ve öğretime kimlerin katılacağı belirlenir (Hamdi & Hamtini, 2016; Kiyak vd., 2020). Tasarım aşamasında öğretimin içeriği, kullanılacak yöntem, teknik, strateji ve diğer unsurların nasıl olacağını kapsayan detaylı bir planlama söz konusu olmaktadır. İyi bir tasarım için analiz sürecinde elde edilen veriler, bu aşamada kullanılmalıdır. Bazı modellerde bu iki aşama arasında öğretim amaçlarının belirlenmesi ayrı bir aşama olarak yer almaktadır (örneğin ASSURE Modeli, Dick ve Carey Modeli, Hızlı Prototipleme Modeli). Geliştirme aşaması; öğretim faaliyetlerinin, etkinlik ve materyallerin geliştirildiği, içeriğin hangi sırayla ele alınacağı, içerikte nelere yer verileceği, ihtiyacı olan öğrencilere fazladan destek imkânı sunulup sunulmayacağı gibi soruların cevaplandığı aşamadır (Kiyak vd., 2020). Uygulama ise geliştirilen öğrenme ortamının öğrenenle buluştuğu ve aynı zamanda öğretim tasarımının işlevselliğinin de test edildiği aşamadır. Değerlendirme basamağı sonuçların alındığı süreçtir. Bu aşamada uygulama sürecinde saptanan eksikler ve hatalar düzeltilerek iyileştirmeler yapılır. Öğretim tasarımının işlevselliği öğrenci başarıları üzerinden değerlendirilerek öğretim tasarımı yeniden biçimlendirilir. Bu aşamalara ek olarak bazı modellerde (Gagné-Briggs ve Wager Modeli, Seels ve Glasgow Modeli) yayılım aşaması da yer almaktadır. Yayılım aşaması, değerlendirme ve test süreçlerinin sonunda hazırlanan içeriklerin yaygınlaştırılarak eğitim süreçlerine entegre edilmesidir (Babayiğit vd., 2015; Keleş vd., 2016). Borba vd. (2016) ise öğretim materyallerinin kaydedilme ve depolanma sürecinin de bu aşamalar arasında yer alması gerektiğini vurgulamıştır.

E-içerikler, öğretim tasarımının bir parçası ve bir öğrenme materyali olarak görülüp onların yukarıda sıralanan aşamalardan sadece tasarım ve geliştirme kısımlarında yer alacağı düşünülebilir. Ancak etkili e-içerikler geliştirmek için de bazı temel aşamaların izlenmesi gerekmektedir. Chiu ve Churchill (2015), eğitim teknolojileri kullanılarak geliştirilen öğretim materyallerinin tasarlanmasında kullanılabilir Yinelemeli Yeniden Tasarım Geliştirme Döngüsü'nü (Iterative Redesign Development Cycle) önermişlerdir. Bu döngü dört aşamadan oluşmaktadır (Şekil 6): Literatürün, güncel dijital eğitim materyallerinin ve öğrenme amaçlarının gözden geçirilmesi; tasarım ve geliştirme; gerçek durumlarda test etme, katılımcıların yanıtlarının analizi ve değerlendirme.



Şekil 6. Yeniden Tasarım Geliştirme Döngüsü

Chiu ve Churchill (2015) tarafından önerilen bu döngü ve literatürde yer alan diğer öğretim tasarımı modellerinden yola çıkılarak (Mishra vd., 2017), bu kitapta e-çerikler geliştirilirken izlenmesi önerilen altı aşama belirlenmiştir. Bu aşamalara ve bu aşamalarda izlenmesi gereken adımlara Şekil 7’de yer verilmiştir.



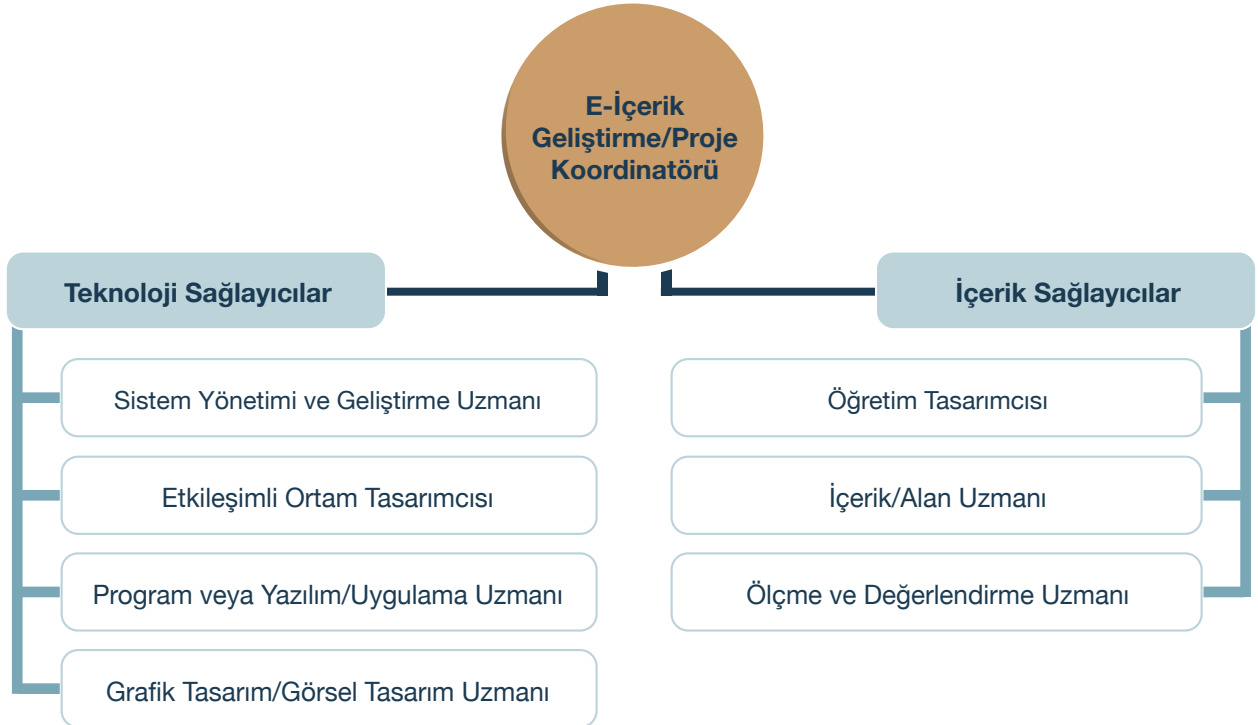
Şekil 7. E-çerik Geliştirilirken İzlenmesi Önerilen Altı Aşama

Yukarıda bahsedilen öğretim tasarımı modellerine ek olarak e-çerik geliştirme sürecinin en önemli aşamalarından birinin test etme aşaması olduğu düşünülmektedir. Hedef kitlenin özelliklerine benzer özelliklere sahip küçük bir grupta test edilmesiyle e-çeriğin hedef kitlenin gelişim özelliklerine uygunluğu, bilimsel olarak doğruluğu, uygun seviyede zorlayıcı olup olmadığı, sağlamlığı, hedeflenen öğrenme ortamına uygunluğu, kısacası ikinci bölümde yer verilen eğitsel, teknolojik ve tasarımsal özelliklere sahip olup olmadığı test edilebilir. Test etme aşaması sayesinde e-çeriğin asıl uygulamadan önce istendik öğrenme çıktılarına ulaşmadaki potansiyeli belirlenip e-çerik üzerinde gerekli düzeltmeler yapılabilir.

KİMLER E-İÇERİK GELİŞTİREBİLİR?

Kurslar, seminerler, çalıştaylar, çevrim içi öğrenme portalları, tartışma grupları, yazılım ve donanım, çeşitli insan kaynakları ve standartlar bir araya getirilerek e-içerikler ve uzaktan eğitim sistemleri tasarlanıp geliştirilmektedir. Literatür incelendiğinde e-içerik geliştiricilerin farklı temellere dayanarak çeşitli gruplar altında sınıflandırıldığı gözlenmiştir. Örneğin Wagner vd. (2008) e-içerik geliştiricileri iki gruba ayırmıştır: İçerik sağlayıcılar, öğretim alanı ve pedagojik ögeler konusunda içeriğin geliştirilmesine katkı sağlarken teknoloji sağlayıcılar, içeriğin sunumuna uygun bir teknoloji bulunmasına ve hedeflenen içeriğin o teknoloji üzerinde geliştirilmesine katkı sunarlar. Başka bir sınıflamada Horsley (2012), mecburi ve isteğe bağlı görevler şeklinde iki grup tanımlamış; mecburi görevlere içerik uzmanı, öğretim tasarımcısı, grafik tasarımcısı, betik (script) kod yazarı, öğrenme yönetim sistemi uzmanı ile ses ve animasyon geliştiricilerini dâhil etmiştir. Mutlu (2004) e-içerik geliştirme süreci öğrenme amacı, uygulanacak kitle gibi faktörlere göre değişiklik göstereceğinden duruma göre işe koşulacak farklı büyüklükte üç ekipten bahsetmiştir: En küçük ekipte konu uzmanı ve denetleyen bir editör; orta büyüklükteki standart ekipte konu uzmanı, öğretim tasarımcısı, dersi deneyimleyenler (gerçekleştirenler) ve denetleyen editör; en gelişmiş ekipte ise standart ekiptekilere ek olarak grafiker, sunucu ve koordinatör yer alır. Bunun yanında diğer görevlere destek olmak amacıyla oluşturulmuş ekipte eğitim psikoloğu ve sosyoloğu, sanat yönetmeni, ölçme ve değerlendirme uzmanı, video, ses, animasyon tasarımcıları da yer alır (Mutlu, 2004; Saraç vd., 2011).

Genel olarak literatürdeki sınıflamalarda e-içerik geliştirme sürecinde rol alabilecek kişiler iki grupta toplanmıştır: teknoloji sağlayıcılar ve içerik sağlayıcılar. Şekil 8'de iki grupta yer alabilecek kişilere/rollere yer verilmiştir. Ancak sunulan bu sınıflamada yer alanların tavsiye niteliğinde olduğu unutulmamalıdır.



Şekil 8. E-içerik Geliştirme Sürecinde Görev Alması Beklenen Kişiler

Teknoloji ve içerik sağlayıcı olarak yer alacak kişiler ve sorumlulukları birbirinden bağımsız düşünülmemelidir. Bunun yanı sıra bir kişinin hem içerik sağlayıcı hem de teknoloji sağlayıcı olarak görev alabileceği ve geliştirilecek e-içeriğe göre süreçte yer alacak kişiler ve bu kişilerin sorumluluklarının değişebileceği hatırlanmalıdır (Kert, 2016). Profesyonel bir içerik üretimi yapılmak amaçlanıyorsa bahsi geçen sağlayıcılardan başka sıralanacak insan kaynaklarından bir ya da birkaçının e-içerik geliştirme grubunda bulunması uygun olabilir: Proje yöneticisi ya da koordinatör, denetçi, kalite kontrol teknisyeni, eğitim psikoloğu, eğitim sosyoloğu, veri tabanı uzmanı, sanat yönetmeni, video tasarımcısı, ses tasarımcısı, animasyon veya ilgili türün teknolojik gereksinimlerini karşılayacak programcılar, etkileşimli (interaktif) görsel tasarım uzmanı, oyunlaştırma uzmanı, öğrenme çözümleri uzmanı, web geliştirme uzmanı, mobil arayüz geliştirme uzmanları, script yazarı, öğrenme yönetim sistemi uzmanı, ses geliştiriciler, görsel tasarım uzmanı ve fotoğrafçı (Kert, 2016; Mutlu, 2004; Saraç vd., 2011).

Alanında uzman kişilerin takım çalışması yoluyla iş birliği içerisinde çalışması sonucunda ortaya çıkan e-içeriklerin daha kaliteli ve etkili olacağı tartışmasızdır. Takım çalışmasının başarılı olabilmesi için takımı oluşturan bireylerin sorumluluk ve yetkilerinin çok iyi bir şekilde belirlenerek ekibe dâhil olacak kişilerin bu şartlara uygun bir şekilde seçilmesi gerekmektedir. En önemlisi de e-içerik geliştirmenin farklı aşamalarında görev alan içerik ya da teknoloji sağlayıcılar süreci etkileşimli bir şekilde yönetmelidir. Büyük çaplı profesyonel e-içerikler oluştururken çok sayıda elemandan oluşan gelişmiş bir ekiple çalışmak doğru bir yol olacaktır. Ancak kısıtlı zaman aralığında e-içerik geliştirilmesi gerekiyorsa gelişmiş bir ekibin bu duruma çözüm üretmesi mümkün ve ekonomik olmayabilir. Bu durumda e-içerik, eğitsel ilkelere, tasarım-teknoloji ilkelerine ve ilgili konuya hakim daha küçük bir grup tarafından geliştirilebilir.

E-İÇERİK GELİŞTİRİCİSİ OLARAK ÖĞRETMEN

Eğitimde dijital dönüşüm sürecinde öğretmenlerden öğrenme sorumluluğunu daha çok öğrenenin kendisine vermesi, öğrencilerin değişen bilişsel, sosyal ve duygusal ihtiyaçlarına cevap vermek için öğretim yöntemi ve pedagojik fikirlerinde yeniliklere gitmesi beklenmektedir. Öğretmenler bu beklentiyi karşılayabilmek ve öğrencilere doğru bilgiye ulaşmalarında rehberlik edebilmek için son zamanlarda öğrenme ortamında dijital uygulamalara yer vermeye başlamışlardır (Balay, 2005; Eren & Avcı, 2016; Goktas vd., 2008; Karoğlu vd., 2020; Robertson, 2020). Böylelikle öğretmenlerden bilgi okuryazarlığı, veri okuryazarlığı, iletişim, siber güvenlik, problem çözebilme gibi dijital yeterliliklerini geliştirmelerinin yanı sıra e-içerik üretme becerilerini de geliştirmeleri beklenmiştir (Çebi & Reisoğlu, 2019).

Öğretmenler, bir ekibin parçası olarak veya kendi başlarına e-içerik geliştirebilirler. Diğer e-içerik geliştiricilerinde olduğu gibi öğretmenlerin de e-içeriklerin tasarlanması ve geliştirilmesi süreçlerinde e-içeriklerde bulunması gereken eğitsel, tasarım ve teknoloji ilkelerini bilmeleri ve bunları dikkate almaları beklenir.

Araştırmacılar tamamıyla alt yapı olarak teknolojiye dayalı ve klasik sınıf ortamından farklı tasarlanan e-öğrenme ortamlarındaki öğretmen yeterliliklerini çevrim içi öğretmen yeterlilikleri olarak tanımlamıştır. Aşağıda sıralanan bu yeterlilikler öğretmenlerin e-içerik geliştirme becerileri kapsamında düşünülebilir (Isman vd., 2004; Kavrat & Türel, 2013; Seferoğlu, 2004):

- Her öğrencinin bireysel olarak farklı olduğunun farkında olabilmek,
- Kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi için gerçek ve güncel bilgiye sahip olabilmek,

- Öğrencilere otokontrol duygusu ile çalışabilecekleri araştırma ortamını sağlayabilmek,
- Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak materyalleri hazırlayabilmek,
- Ön koşul bilgiler üzerinden yola çıkarak yeni bilgileri yapılandırabilmek,
- İhtiyaç duyulabilecek teknolojik ve iletişim becerilerine sahip olabilmek,
- Öğrenci merkezli bir öğrenme süreci tasarlayıp uygulayabilmek,
- Öğrenme sorumluluğunu öğrencilere verebilmek için gerekli etkileşimli ortamı gerçekleştirebilmek,
- Öğrencilerin kendilerini gerçekleştirebilmeleri için gereken öğretmen rehberliğini sağlayabilmek,
- İnteraktif gruplar oluşturarak kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmek,
- İşbirlikli öğrenme ortamı tasarlayabilmek,
- Öğrencilere uygun geri bildirimler vererek kılavuzluk edebilmek ve
- Sosyal medyayı öğretim araçlarına dâhil edebilmek (Kalantzis & Cope, 2010).

4. BÖLÜM

BAZI E-İÇERİK BİLEŞEN VE TÜRLERİ



E-İÇERİK BİLEŞEN VE TÜRLERİ

Bu bölümde, bazı e-çerik bileşen ve türlerine ilişkin özelliklere ve araştırma sonuçlarına yer verilmiştir. Bileşenlerden işitsel öge ve görsel; türlerden ise animasyon, benzetim, video, elektronik doküman ve kitap, infografik, dijital oyun, e-portfolyo, podcast, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları, yapay zeka teknolojisi, öğrenme analitikleri, eş zamanlı (senkron) eğitim, video konferans, çevrim içi kavram haritaları ve çevrim içi anket uygulamaları ele alınmıştır.

İŞİTSEL ÖGE

İşitsel öge ile kastedilen dijital ortamlarda kullanılan sestir. Dijital materyallerin etkisini oldukça kuvvetlendiren ses, çeşitli şekillerde tasarım içinde bulunabilmektedir. Arka planda müzik ya da bir konunun anlatımını içeren sesler olabileceği gibi sadece tıklama ya da dokunma gibi etkilere tepki olarak ortaya çıkabilen çeşitli geri bildirim sesleri de olabilir.

Ses, e-çeriğin ilgi çekiciliğini oldukça artıran bir etkidir. Ancak kullanılmak üzere seçilen seslerin çok yüksek, rahatsız edici ve korkutucu olmaması önemlidir. Eğitim materyalinde rahatsız edici ses, anlatılan konunun önüne geçerek dikkat dağınıklığına neden olacaktır. İçerik anlatıcıları metinleri tekdüze biçimde okumamalı, bilginin ana noktalarına vurgu yapmalı ve gerekli açıklamaları aktarmalıdır. Araştırmalarda özellikle ders anlatımı ses kayıtlarında, ders anlatımının öğrenenle konuşuyormuşçasına yapılmasının öğrenme çıktılarına olumlu etki ettiği bulunmuştur (Mayer, 2008).

Genellikle çoklu ortam uygulamalarında işitsel ögeler olarak ses efektleri, müzik, insan sesleri ve anlatıcı sesi kullanılmaktadır. Bunlar ayrı ayrı veya bir arada kullanılabilir. Ses içerikler; fare tıklaması, imleci hareket ettirme, sürükleyip bırakma, seçme, işaretleme gibi kullanıcı denetimi sağlayan eylemlerde ya da çeşitli metinlerin, görsellerin veya grafiklerin ekranda görüntülenirken sergiledikleri hareketi belirginleştirme ve dikkati buna yönlendirme amaçlı kullanılmaktadır. Etkileşimlerle tetiklenen ses, işitsel ve görsel öğelerin birlikte kullanımı öğrenci için ilgi çekici olmaktadır (Sakman, 2020).

Kullanıcılara sunulan ses içeriklerin denetlenebilmesi de büyük önem taşımaktadır. Kullanım kolaylığı, esneklik, kişiselleştirilebilme, işlevsellik ilkeleri açısından, uygulamalar içerisinde kullanılan ses, ses efektleri ve müzik gibi işitsel öğelerin açma, kapatma, ses düzeyi azaltma ve artırma gibi denetimlerinin e-çeriklerde kullanıcılara sunulmuş olması önemlidir (Sakman, 2020). Bunlarla birlikte, e-çerik başlatıldığında kendiliğinden başlatılan fon müziği, ses veya diğer işitsel içerikler genellikle kullanıcılar tarafından tercih edilmemektedir.

GÖRSEL (RESİM, FOTOĞRAF, GRAFİK)

Yapılan çalışmalar, görsellerin çoklu ortam unsuru olarak öğrencinin dünyasına daha çok hitap ettiğini, metinlerden daha hızlı algılandığını, mesajı daha somut ve anlaşılır bir şekilde ulaştırdığını, öğrenme ortamını zenginleştirdiğini, öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını artırdığını ve öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirdiğini göstermektedir (Baş & Örs, 2015; Jin & Boling, 2010; Oring, 2014). Bunlara ek olarak Clark ve Lyons'a (2010) göre görseller; önceki öğrenmeleri aktifleştirir, bilişsel yükü en aza indirir, zihinsel modellerin yapılandırılmasına yardım eder ve bilgi transferini destekler. Birçok araştırma, görsel bilgilerin özellikle küçük yaştaki çocukların dikkatini sözel bilgilere oranla daha çok çektiğini göstermektedir (Alpan, 2008b). E-içerikler görsel kullanımına elverişli bir yapıdadır. Ancak e-içerikte görsellerin gelişigüzel seçimi ve yerleştirilmesi onların öğrenme üzerindeki olumlu etkilerinin ortaya çıkmasına engel olacaktır. Bu bölümde e-içeriklerde görsel kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar sunulmuştur.

Etkili bir görselin en önemli özelliklerinden biri okunabilir olmasıdır. Görselin okunabilirliği, görsel tasarımın mümkün olduğunca az öğe kullanılarak yalın bir şekilde sunulması ile gerçekleşir. Görsel; alıcıya anlatılmak istenen mesajı, alıcının mesaja ulaşmada harcayacağı emeği azaltarak, mesajın odağına dikkat çekerek ulaştırmalıdır (Öztürk & Perkmen, 2009). Görsel, kendisiyle ilişkilendirilen kavram ya da bilgiyi temsil eder nitelikte olmalıdır.

Görsel seçiminde hitap edilen kitlenin yaş ve sınıf seviyesi mutlaka göz önüne alınmalıdır. 12 yaşından küçük çocuklar, görselleri parça parça algılayarak yorumlarken 12 yaşından büyük öğrenenler, görüntünün bütününe bakarak resmin ne anlattığını algılama eğilimi gösterirler (Heinich vd., 2002). Görsellerin seçimi konusunda yapılan bir başka çalışmada ilkökul düzeyindeki çocukların siyah beyaz çizimlerden çok, fotoğrafları seçme eğilimi gösterdiği; ortaokul düzeyindeki çocukların basit resimleri, daha büyük olanların ise kısmen karmaşık resimleri tercih etme eğiliminde olduğu görülmüştür (Heinich vd., 2002).

Görseller tasarlanırken çerçeveleme, ışık, gölge, çekim ölçekleri, çekim açıları ve kompozisyonu oluşturan öğeler (bakış açısı, altın oran, 1/3 kuralı, derinlik vb.) göz önünde bulundurulmalıdır. Görsel bileşenler tasarlanırken görsellerde eğitim içeriği ön planda tutulmalı ve genel tasarım ilkeleri (hiyerarşi, yönlendirme, süreklilik, ritim, vurgu, denge, bütünlük vb.) uygulanmalıdır. Görsellerde görüntü kalitesi iyi, canlı ve net olmalı, görüntüler eksik ve hatalı olmamalıdır. Yön, boşluk, denge, zıtlık, oran gibi görsel tasarım unsurlarına riayet eden görseller seçilmeli; bunların renk, ışık, perspektif, doku, çizgi ve gölge gibi özellikleri amaca hizmet eder şekilde olmalıdır. Görsellerde oran-orantı, simetri-asimetri dengesi sağlanmalı; öğrenmeye katkısı olmayan gereksiz öğelere yer verilmemeli; arka planda karmaşa yaratılmamalıdır. Görseller, okuma akışını bozacak şekilde yerleştirilmemeli ve onların üzerindeki yazılar okunabilir olmalıdır. Arka planda içeriğe uygun açık ya da koyu renk kullanılmalı, renk farklılıkları belirgin ve açık olmalı, yazı ve görseller yakın ilişki ve bağlantı içerisinde sunulmalıdır. Görsellerin yeri, verilen metinle bağlantılı olacak şekilde doğru seçilmeli, sayısı öğrenime hizmet edecek yoğunlukta olmalıdır. Bilişsel yükü artırmamak için tek görselde sınırlı miktarda bilgi sunulmasına dikkat edilmelidir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2022).

Görsellerle ilgili üzerinde durulması gereken iki kavram vardır. Bunlardan ilki görsel okuryazarlık, "resim veya grafiklerde sunulan bilgileri okuma, yorumlama ve anlama yeteneği" (Wileman, 1993, s.113) olarak tanımlanır. Tüzel (2010, s.693) tarafından yapılan tanımlamada görsel okuryazarlık, "iletişim sürecinde, görsel mesajlardan anlam üretebilme ve bilinçli görsel mesajlar oluşturabilme becerisi" olarak ifade edilmiştir. Moore ve Dwyer'a

(1994) göre görsel okuryazarlık kavramı, görsel iletişim, görsel öğrenme ve görsel düşünme alt bölümlerini içermektedir. Görsel düşünme, zihnimizde bir olayı canlandırırken ya da hayal kurarken gerçekleştirdiğimiz eylem, görsel öğrenme, şema, grafik ve haritalardaki bilgiyi zihinde anlamlandırabilmek, görsel iletişim ise görsel materyalin bilgiyi kelimeler olmadan iletebilmesi olarak tanımlanabilir (Robertson, 2007).

Görsel okuryazarlık kavramının yanı sıra dijital ve dijital olmayan materyallerde görsel kullanımında düşünülmesi gereken diğer kavram ise görsel algıdır. Çeşitli duyuşsal ve zihinsel süreçlerden gelen görsel verilerin algılanması ve işlenmesi süreci görsel algı süreci şeklinde tanımlanmaktadır (Gal & Linchevski, 2010). Tasarım sürecinde görsel algının önemi araştırmacılar (Costa, 2008; Gülbahar, 2005a) tarafından vurgulanmış ve görsel algının tasarım sürecinde nasıl ele alınacağı konusunda çeşitli kuramlar ortaya çıkmıştır. Doğrudan Algı Kuramı, Bilişimsel Algı Kuramı, Gestalt Görsel Algı Kuramı, Nöropsikolojik Algı Kuramı, Olasılıklı Öğreti Kuramı ve Yapılandırmacı Görsel Algı Kuramı bu kuramlara örnek verilebilir (Erişti vd., 2013). Bu kuramların görsel algı ve tasarım ilişkisi ile ilgili neler söylediğine bakıldığında ise Gestalt Algı Kuramı'nda tasarımın ön plan-arka plan ilişkisi, kompozisyon düzeni, kompozisyon ile tasarımı oluşturan öğeler arasındaki ilişkinin ön plana çıktığı, Brunswik'in Olasılıklı Öğreti Kuramı'nda yapılan tasarımın (etkileşim, yönlendirme, genel kompozisyon) algılayanın özellikleri düşünülerek şekillendirilmesi gerektiği (Erişti vd., 2013; Gordon, 2004) belirtilmiştir. Bilişimsel Yaklaşım Kuramı'na göre öğretim hedeflerine ulaşılabilmesi için öğrenenlerin ön bilgileri ile uyumlu ve önceki deneyimleri dikkate alınarak tasarımlar yapılmalıdır. Kuram kapsamında öğrenme içeriğinde yer alacak metin, resim, grafik, animasyon ve benzeri bileşenler, uyarıcılar ile materyalin sade ve anlaşılır biçimde tasarlanmasının bir gereklilik olduğu vurgulanmaktadır. Nöropsikolojik yaklaşımda, sinir sistemi ve insan biyolojik yapısı temelinde bir bakış açısı ile algı konusuna eğilinmektedir. Bu yaklaşım ışığında yapılan tasarımlar, hedef kitlenin dikkatini materyal üzerine çekmeli, odağı içerikteki bilgiye yönlendirmeli, konsantrasyonu sağlayarak ilginin sürekliliğini sağlamalıdır (Gordon, 2004). Doğrudan Algı Kuramı'na göre ise algılanması beklenen kavram; hedef kitleye sunulurken herhangi bir araç kullanılmadan doğrudan sunulmalı, gereksiz ayrıntılardan soyutlanarak hedef kitle ile karşı karşıya getirilmelidir. Yapılandırmacı Görsel Algı Kuramı'na göre gerçekleştirilecek tasarım; etkileşimli öğeler ve uygulamalar ile öğrenenleri sürece katmalı ve buna uygun uygulama, etkinlik, çalışma ve alıştırmalar içermelidir (Gordon, 2004).

Dijital ortamlarda görsel öğelerin kullanımında tasarım ve görsel algı ilkelerine uyulmalıdır. Kullanılan görsel öğelerde seçici olmak, karmaşıklıktan uzak durmak ve hedef kitleye hitap edecek seçimler yapmak önemlidir. Öğrenci, sunulan görseli algılayamadığı ya da göremediği sürece görsel, herhangi bir anlam ifade etmez. İyi bir görsel tasarımın amacı, mümkün olduğunca çok sayıda engeli gidermek ve iletilmek istenen mesajın anlaşılabilir bir biçimde yerine ulaşmasını sağlamaktır. Tasarım alanında kullanılacak görsellerin veri dosyası olarak kapladığı alanlar önemlidir. Dijital ortam materyalinin yüksek boyutlarda olması, yüklenme zorlukları, uzun sürelerde yüklenme ya da ortamın donanımsal yetersizliği gibi sebeplerle görüntülenememe problemleri ortaya çıkarabilir. İçerik hazırlamada dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri de görselleri yorumlamanın izleyicilerin kültürel bakış açısından ve birikiminden etkilenebilir olmasıdır. Özellikle kültürel farklılıklar, çeşitli işaret ve sembollerin farklı kültürlerde farklı şekillerde anlaşılmasına neden olabilir. Tasarımlarda kullanılan işaretlerin, başka kültürlerin inanç ve değer yargılarını rencide edecek türde olmamasına ve genel ahlak ilkelerine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle görsellerin hedef kitlenin kültürel bağlamları içerisinde ne tür algılar oluşturacağı ve imgesel karşılıkları, dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur (Günay, 2009).

E-içeriklerde bilgi vermek amacıyla ve öğretimsel sebeplerle faydalanılacak görsellerin, mesajın kaynağı olan öğretmen ile alıcı rolünde olan öğrenci arasındaki iletişimi sağlarken aşağıdaki hedefleri karşılaması beklenir:

- Okunabilirliğe katkıda bulunmak,
- Öğrenenlerin dikkatini canlı tutmak,
- Kavramların somutlaştırılmasına hizmet etmek,
- Kişinin mesajı anlamlandırma sürecinde harcadığı emeği mümkün olduğunca azaltmak,
- Aktif katılımı sağlamak ve
- Taşıdığı mesajın ana temasına yoğunlaşılmasını sağlamak.

ANİMASYON

Animasyon (canlandırma), resim, görsel veya grafiklere yapay bir şekilde hareket kazandırılmasıyla oluşan görsel ögedir. Animasyon; art arda birbirini takip eden, birbiri ile bağlantılı saniyelik hareketlerden oluşan, görselleri canlandırma uygulamasıdır (Akören, 2018; Daşdemir, 2016). Eğitim-öğretim ortamlarında e-içerik olarak kullanılan animasyonların avantajları şunlardır: Öğrenenlerin dikkatini canlı tutar, soyut kavramları somutlaştırır, öğrenenleri aktif kılar, öğrenme sürecini hızlandırır, öğrenme çıktılarını kalıcı hâle getirir, problem çözme becerisini geliştirir (Daşdemir, 2016; Ruffini, 2009; Salim & Tiawa, 2015; Tasker & Dalton, 2006).

Çoklu ortam uygulamalarında animasyonlar kendi içerisinde ses, hareket, resim ve grafiklerin bir arada kullanılabilirdiği bir yapıda olduğundan onların tasarımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır: Animasyonlarda iyi belirlenmiş hedefler bulunmalı; ekran görüntüleri net, kolay okunabilir ve algılanabilir olmalı; göz yorucu renklerden kaçınılmalı; metin, grafik ve diğer unsurların kullanımında aşırılığa kaçılmamalı ve karmaşıklığa yer verilmemeli; dikkat çekilmek istenen tüm noktalar belirgin olmalı; kare sıralamaları ve görsel efektler, onlara uygun olmalı ve gerekiyorsa özel efektlerle sesler eklenmeli; animasyonların hazırlanabilmesi için mümkün olan en uygun araçlar kullanılmalı. Animasyonlar, öğretilecek konu ve kazanımlar ile ilişkili olarak ilgi çekici olmalı, öğrencinin görsel zekâsına yönelik ve sezgisel duyuşsal özelliklerini artırıcı nitelikte olmalıdır. Animasyonların boyut ve donanım açısından problemsiz, içeriğin, ses ve denetim özellikleri de dâhil olmak üzere hedef kitleye uygun olması önemlidir (Lowe & Schnotz, 2008).

BENZETİM (SİMÜLASYON)

Benzetim; gerçek hayatta hâlihazırda bulunan çeşitli görevlerin, bağlantıların, olguların, araç-gereçlerin, eylemlerin ya da bazı bilişsel etkinliklerin gerçeğe yakın bir şekilde modeller yardımı ya da programlama yoluyla dijital ortamlarda taklit edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Gürol vd., 2016; Klassen & Willoughby, 2003). Bir benzetimin başarılı olabilmesi için ilgili fiziksel sisteme ait bütün verilerin sayısal ortamda modellenmiş olması gerekmektedir. Benzetim, günümüzde teknolojinin gelişmesiyle eğitimden sağlığa kadar hemen her alanda kullanılmaktadır (Aslan, 2020; Bungartz vd., 2013; Landriscina, 2013). Benzetim ile asıl amaçlanan, meydana gelebilecek olası durumların sanal ortamda önceden sezilerek gözlemlenebilmesi ve ihtiyaç duyulacak hazırlıkların organize edilebilmesidir. Emek ve zaman tasarrufu benzetim kullanımıyla elde edilebilmektedir. Yüksek maliyetli, kişilerden kaynaklı hatalar sebebiyle kayıplara sebep olabilecek kaza risklerinin yüksek olduğu, teknik donanımların uzmanlık eğitimi gerektirdiği durumlarda eğitim, uygulama ve çalışmalar risksiz bir şekilde gerçek zamanlı olarak benzetim uygulamaları ile başarıyla gerçekleştirilebilmektedir (Ay, 2017). Benzetimlerin güvenilir olmaları, sınırsız deneme imkânı sunmaları, ekonomik olmaları, problem çözme, eleştirel düşünme

ve keşfetme becerileri geliştirmede etkili olmaları ve soyut kavramları somutlaştırmaları gibi çeşitli avantajları bulunmaktadır. Ayrıca benzetimlerin motivasyonu artırdığı, zamandan tasarruf sağladığı, aktif ve keşfedici öğrenmeyi desteklediği, öğrenmeyi kalıcı hâle getirdiği ve sınırsız sayıda tekrar imkânı sunduğu bilinmektedir (Sarçayır, 2007; Shubik, 2009; West & Graham, 2005; Zapalska vd., 2012). Bazı çalışmalar sonucunda, benzetimlerin verilen teorik bilgilerin pratiğe dayalı uygulamalarla desteklenmesi, görselleştirme, dikkatin yönlendirilmesi, güvenli ortamda gözlem yapmanın sağlanması, uygulama ve değerlendirme yapılabilmesi amaçlarıyla öğretmenler tarafından eğitim sürecinde kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin derslerinde benzetim uygulamalarını tercih etmeme sebepleri olarak teknolojik alt yapı, yazılım ve vakit eksikliği, yüksek maliyet, alanda eğitimli personel eksikliği, alanında hazırlanmış ve kullanıma açık benzetim bulunmaması, elde edilen bilgi-becerilerin gerçek hayata transfer edilebilme imkânı bulunmaması, kullanılacak benzetim uygulamasının dikkati dağıtma olasılığının yüksek olması sayılabilir (Demirbilek, 2016; Günüş, 2017).

VİDEO

Video hareket eden resimler topluluğudur. Videonun kalitesi, videoyu oluşturan fotoğrafların çözünürlük ve piksel değerlerine göre belirlenir. Çözünürlük ekranda görüntülenebilen piksel sayısı, piksel ise bir ekranda görüntülenebilen her bir nokta olarak tanımlanabilir. Piksel ve çözünürlük faktörü sebebiyle farklı video formatları ortaya çıkmıştır. Görsel ve işitsel öğelerden oluşması, eş zamansız (asenكرون) yapıda olması, belli bir konuya yönelik öğretici özellikte hazırlanmış olması, etkileşimli veya etkileşimsiz yapıda bulunması gibi özellikler eğitim amaçlı olarak hazırlanan videoların özellikleridir. Yaygın olarak konu anlatım videoları, ekran görüntülerinin kayıt edilip yayımlanması, alan uzmanları ile yapılan görüşmeler veya alan uzmanları tarafından yapılan sunuların kayıt altına alınıp yayımlanması, gösterim videoları, örnek olay veya gerçek olay videoları, öğrenme ortamlarında kullanılan video çeşitlerine örnek olarak sayılabilir (Ozan, 2008). Video kullanmanın öğretim sürecine katkılarından bazılarını Şekil 9'da yer verilmiştir (Ata, 2017; Brame, 2016; Kearney & Treagust, 2001; Orhan & Akkoyunlu, 1999; Seferoğlu, 2014; Teker, 2019; "Television Goes to School", 2004; Zhang vd., 2006).



Şekil 9. Videoların Öğretim Sürecine Katkıları

Videolarda içeriğin nitelikli olması, videoların kullanıcı gereksinimlerine uygun hazırlanması, erişilebilir olması ve yönlendirmeler ile kontrolü kullanıcıya bırakması önemlidir. Videoların olumsuz yönlerine örnek olarak grup gösterimlerinde durdurulamamaları, sabit bir hızda gösterildiğinde bir kısım seyirci bir sonraki aşamaya geçilmesini isterken diğer seyircilerin geride kalarak yavaş oynatım istemeleri sayılabilir. Etkileşimli unsurlar eklenmesi ile videolar katılımcıyı aktif konuma getirmektedir. Etkileşimli video, bilgisayar tabanlı öğrenme ortamlarında görüntü ve ses faktörlerinin birlikte kullanıldığı çoklu ortam sistemidir (Kesim, 1985; Şimşek, 2019; Uğur & Okur, 2016). Etkileşimli videolarda; insan, bilgisayar ve video arasındaki etkileşim, video görüntüleri, video yayını ya da diğer etkileşim öğeleri kullanılarak yapılır.

Yakın zamandaki gelişmelerle birlikte hazırlanan videolara çoktan seçmeli soru, çok seçimli soru, boşluk doldurma, doğru-yanlış sorusu, resim, video içi gezinme, dışa bağlantı, dizinleme, açıklama metni vb. öğeler eklemeyi mümkün kılan program ve sistemler de geliştirilmiştir. Etkileşimli videolarda kullanıcı soru sorabilir, cevabına geri bildirim alabilir. Videolara bağlantı, çizim yapma, not alma özellikleri eklenebilir. Bunlarda, tartışma ve yarışma yapılabilir, sesli notlar kullanılabilir (Koçdar vd., 2017). Videolara eklenebilecek etkileşimlerde ve bunların üretim süreçlerinde farklılıklar bulunmaktadır. Açık ve uzaktan öğrenmede etkileşimli videoların kullanımı için doğru ve uygun yazılımların seçilmesi ve doğru etkileşim türlerinin belirlenerek uygulanması önemlidir. Örneğin bir araştırmada, etkileşimli videolarda kullanıcıların tanıdık oldukları ortam ve arayüzlerin kullanılması, bunlarda soru tabanlı etkileşimlere yer verilmesi ve videoların günlük hayat ile ilişkilendirilmesi önerilmektedir (Çalışkan vd., 2019).

Etkileşimli videolar, öğrenme ortamlarında iletişim, iş birliği ve aktif öğrenmeyi destekleyerek olumlu öğrenme çıktılarının oluşmasına katkıda bulunmaktadır (Barman & Jena, 2021; Bozkaya, 2006; Domagk vd., 2010; Widodo vd., 2021; Zhang vd., 2006). Videolara etkileşim unsurları eklenirken öğrenenlerin içerik ve arayüzle etkileşimine ek olarak öğretici ve diğer öğrenenlerle de iletişime girebilmesi sağlanabilir. Bunun öğrenme motivasyonunu ve öğrenci performansını artıracığı düşünülmektedir (Nagy, 2018). Fakat etkileşimli videoların tüm bu avantajlarına rağmen öğrenme ortamlarında nadiren kullanıldığı tespit edilmiştir (Bakla, 2017).

ELEKTRONİK DOKÜMAN VE KİTAP

Elektronik doküman; belli bir amaç için kullanılan yazı, fotoğraf, resim, film, kitap vb. belgelerin elektronik ortamdaki şeklidir. Eğitim-öğretim kapsamında düşünüldüğünde elektronik dokümanın e-kitap ve z-kitap gibi teknoloji temelli öğrenme ortamlarında kullanılan yazılı araçların tümünü ifade eden genel bir kavram olduğu söylenebilir.

Elektronik kitap (e-kitap), dijital ortamda oluşturulan ya da basılı kitapların elektronik ortamlarda kullanılabilir şekillere çevrilmesiyle ortaya çıkan ve bir elektronik cihaz aracılığıyla kullanılabilen kitap olarak tanımlanabilir (Bozkurt & Bozkaya, 2013). Bir e-kitap, görsel ve işitsel açıdan okuyucuyu desteklemekte, not almak, işaretleme yapmak gibi imkânlar sunmaktadır (Soydan, 2012). Bunun yanında elektronik ortamda yer alan e-kitaplar; sesli okuma, yazı karakteri ve yazı boyutu değiştirme gibi okumayı kolaylaştırıcı işlemlere sahip olabilmekte; metin içi arama yapabilmek, referans sağlamak, bir kitap koleksiyonunda arama yapmak gibi destekleyici araçlar içerebilmektedirler. Ayrıca bir e-kitabın farklı okuma cihazlarıyla da kullanılabilir olması önemlidir (Abbott, 2003; Önder, 2011).

Etkileşimli öğrenmeyi desteklemesi nedeniyle e-kitapların öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve başarıyı artırdığı bilinmektedir (Garrison, 1990). Hamer ve McGrath (2011) öğrencilerin ekrandaki metne kâğıttaki metinden daha fazla odaklanabildiğini fakat kâğıttaki metinden daha fazla şey hatırladığını tespit etmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin %70'i kâğıttaki metni tercih etmiştir. Bu durumda e-kitabın pek tercih edilmeyen bir e-içerik türü olduğu fakat e-kitap okuyucularının teknolojiye yönelik daha olumlu tutumlara sahip kişiler olduğu söylenebilir (Çelik, 2015).

E-kitapların çeşitli çoklu ortam öğelerini (video, ses, resim, kullanıcı araçları ve internet bağlantısı gibi) içeren formuna zenginleştirilmiş kitap (z-kitap) adı verilmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği, 2015). Bazı araştırmalar ise z-kitaplarda çoklu ortam unsurlarının yanında etkileşim unsurunun da devreye girdiğini göstermiştir (Varol vd., 2015). Örneğin z-kitaplarda konu anlatımıyla beraber değerlendirme soruları da etkileşimli olup öğrenciye geri bildirimler verilebilmektedir ("Z-Kitap Nedir", 2013). Etkileşimin öğrenme durumunu kolaylaştırması, başarıyı artırması (Garrison, 1990) ve öğrencinin ilgisini cezbetmesi dolayısıyla z-kitapların e-kitaplara göre daha etkili bir öğrenme ortamı sunabileceği düşünülmektedir.

İNOGRAFIK

İnfoğrafik, bilgi grafiği olarak da adlandırılır. Metin, resim, diyagram, harita, sembol, tablo, şema hatta son zamanlarda video unsurlarını bir araya getiren bilgi grafikleri; verilerin, karmaşık konuların okuyucuya ya da izleyiciye etkili bir şekilde aktarılmasını sağlayan araçlardır (Schroeder, 2004). İnfoğrafik; daha önceden öğrenilen bilgileri hatırlatma, kavramlar arası bağlantıları gösterme, süreç ve olguları aktarma, ders içeriğini sunma, öğrenilenleri özetleme gibi çeşitli amaçlar için kullanılabilir (Meeusah & Tangkijiwat, 2013; Mohd Noh vd., 2014; Yıldırım, 2017). İnfoğrafik oluşturulurken bilgi akışı; metin, tablo, resim, diyagram, harita, sembol, şema, video gibi tasarım bileşenlerinin belirli bir düzen ve akış içerisinde kullanılması ile sağlanmaktadır (Gürler vd., 2018; Nuhoğlu Kibar & Akkoyunlu, 2015; Yıldırım & Perdahçı, 2019). E-içeriklerin bir bileşeni olarak düşünülen infografikler, bir tür olarak illüstrasyon, oyun vb. olarak da karşımıza çıkmaktadırlar.

İnfoğrafik oluşturmanın ilk adımı bilgiyi doğru kavramak, güvenilir ve tarafsız bilgi kaynaklarından yararlanmaktır (Dunlap & Lowenthal, 2016). İyi bir infografik hazırlarken amacın ve kullanılacak içerik türünün belirlenerek bilgilerin öğrenenlerin anlayacağı şekilde sunulmasına dikkat edilmelidir (Davis & Quinn, 2013). İnfoğrafiklerin bilgi akışıyla beraber ders materyallerinin hazırlanma aşamasında bu materyallerin içerdiği geniş kapsamlı bilgilerin görselleştirilmesi, olayların ve süreçlerin hatırlatılması ve öğrenilen bilgilerin özet olarak aktarılması gibi çeşitli amaçlara ulaşmak için de kullanılabilir (Gürler vd., 2018).

Bireysel ya da grup çalışması olarak öğrencilerden infografikler oluşturmaları istenebilir. Bu, öğrencilerin düşünme, öğrenme ve kendilerini görsel olarak ifade etme dâhil görsel iletişim becerilerini, bilgi organizasyonu ve iş birliği gibi daha genel öğrenme becerilerini geliştirecektir. İnfoğrafikler, alternatif bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilir (Schrock, 2010). İnfoğrafikler, görsel ve sözel öğrenme kanallarını aynı anda desteklediği için karakter eğitiminde ahlaki değerleri içselleştirmeye yönelik alternatif yöntemler sunar ve öğrencilerin ruh hâllerini, tutumlarını ortaya çıkarmak için yeni fırsatlar yaratır (Davis & Quinn, 2013; Gürler vd., 2018; Yıldırım vd., 2014).

Hareketli grafikler, fotoğraflar ve illüstrasyonlar da infografik olarak değerlendirilebilirler. Hareketli grafikler, çeşitli yöntemlerle -bir döngü şeklinde hareket yeteneği kazandırılmış- bir metni veya bir bilgiyi betimlemek, vurgulamak ve kullanıcıya ulaştırmak için tasarlanmış görsel öğelerdir. Bir diğer ifade ile hareketli bilgi grafikleri olarak da açıklanabilirler. Hareketli grafikler üzerine ses ögesi de eklenebilmektedir.

Zaman dizini (kronoloji), hiyerarşi, nicelik gibi çeşitli soyut ilişkilerin gösterildiği şemalar olarak tanımlanabilir. Tablo, akış şeması, zihin haritası, venn şeması ve kavram haritası zaman dizinine örnek olarak verilebilir. Zaman dizini açık ve iyi tanımlanmış öğretimsel amaçlara sahip olmalı ve şemalar bilgiyi açık ve anlaşılır bir şekilde, yeterli ve uygun sayıda sözel ve görsel öge ile aktarmalıdır. Sunulacak bilgi içeriğinin fazla olması durumunda, tek bir karmaşık tablo kullanılması yerine, birden fazla ve daha az içerik ve yapıdan oluşan basit tablolar hazırlanmalıdır. Doğru tasarlanan bir şemada sözel içerik görsel içeriğe destek sağlamalı ve şema görsel kanalla iletileri aktarmalıdır.

DİJİTAL OYUN VE OYUNLAŞTIRMA

Geçmişten beri hayatımızda olan oyunlar, gelişen teknoloji ve dijitalleşme sonucu dijital ortama taşınmıştır. Oyun tabanlı dijital öğrenme ortamlarında öğrenen, çözüm için gerekli bilgileri kendisi toplayarak problemi çözmek için uğraşır (Bottino vd., 2007; Ebner & Holzinger, 2007). Oyunların öğrenme ortamlarında kullanılma nedenleri ve faydalarından bazıları şöyle sıralanabilir: Oyunlar doğası gereği ilgi çekicidir ve motive edicidir (Çetin & Günay, 2011; Papastergiou, 2009; Prensky, 2001; Woo, 2014), kazanma hissi ile öğrencinin güdülenmişlik düzeyini artırır, aktif katılım ile gerçekleşir, öğrenci merkezlidir, öğrenciye öğrenmeye yönelik özgüven ve motivasyon vererek öğrencinin söz konusu etkinliği sürdürmesini sağlar. Oyunlar, iş birliğine destek sağlayan ortamlar olarak tasarlanabilir, günlük hayata uygun hazırlanabilir ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi destekleyebilir. Öğrenen, oyunlarda eylemlerinin sonuçlarına göre değerlendirme yapar ve öğrenme sürecini, hızını kontrol edebilir. Oyunlarda çoğunlukla zorluk seviyesini ayarlama seçeneği vardır ve kullanıcı oyunu istediği kadar oynayabilir (Akın & Atıcı, 2015; Bottino vd., 2007; Garneli & Chorianopoulos, 2018; Gredler, 2004; Iten & Petko, 2016; Mann vd., 2002; Mayer, 2015). Oyunlar, birden fazla duyu organına hitap ederek öğrenmenin daha kalıcı olmasını mümkün kılar (Boyle vd., 2016), öğrencilerin roller yoluyla yeteneklerini keşfederek ortaya çıkarmalarını, yeni bilgi ve beceriler kazanmalarını ve bunları farklı bağlamlarda kullanmalarını sağlar (Kampf & Cuhadar, 2015).

Son yıllarda popüler olmaya başlayan oyunlaştırma (gamification) kavramı ise istenen davranışı teşvik etmek ve öğrenme sonuçlarını yönlendirmek için rozet ve skor tabloları gibi oyun mekaniklerinin farklı bir bağlamda uygulanmasıdır. Oyun ve oyunlaştırma arasındaki temel fark, hedef içerik ile oyun mekaniklerinin nasıl entegre edildiğidir. Oyun tabanlı öğrenmede oyun, eğitimin kendisi ya da bir parçasıdır. Öte yandan oyunlaştırma, mevcut eğitim modüllerini tamamlamada ya da istenen davranışı desteklemede ödül olarak oyun öğelerini kullanır (Domínguez vd., 2013; Gåslund, 2011).

Oyunlaştırma yaklaşımı; dijital oyunlardan esinlenilerek ortaya çıkmış olmasına karşın ödül, puan gibi birçok unsur, geleneksel oyunlarda da yer aldığı için oyunlaştırma kavramı hem geleneksel hem de dijital uygulamalar için kullanılabilir (Bozkurt & Genç-Kumtepe, 2014). Oyunlaştırma uygulamalarında oyuncunun hamlelerini kontrol eden, süre ya da araç bakımından oyuncuyu sınırlandıran, deneme-yanılma-başarma döngüsüne götüren ve başarıyı ödüllendiren bir sistem mevcuttur. Bu sistem öğrencinin motivasyonunu ve materyalle kurduğu bağı

artırmaktadır (Buckley & Doyle, 2016). Werbach ve Hunter'a (2012) göre öğrenenin ilgisini çekmek ve motivasyonunu artırmak için oyunlaştırma mekanikleri (şans, mücadele, iş birliği, rekabet, dönüt, ödül, kaynak kazanımı, sıra, alışveriş gibi) ile oyunlaştırma dinamiklerinin (seviye, rozet, puan, lider tahtası, oyuncunun durumunu gösteren grafikler, koleksiyonlar gibi) etkili bir şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Yaptıkları çalışma sonucu Werbach ve Hunter (2012); oyunlaştırmanın dinamikler, mekanizmalar ve bileşenlerden oluşan bir tasarıma sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu tasarıma göre önce dinamikler, sonra mekanizmalar ve en son da tüm bunlara uygun bileşenler seçilerek etkili bir oyun tasarımı oluşturulabilir. Her tasarımın bütün unsurları içermesi gerekmemekte olup amaca ve ihtiyaca yönelik bir yaklaşım benimsenmesi önerilmektedir. Oyunlaştırma dinamikleri; oyun tasarımının temelinde yer alan sınırlılıklar (oyuncunun uyması gereken kurallar), duygular (eğlence ve haz başta olmak üzere tüm duygular), öyküleme (oyunun senaryosu) ve ilerleme (oyuncunun gelişimini gösteren gösterge) gibi faktörlerdir. Oyunlaştırma mekanizmaları, oyun tasarımındaki daha belirgin eylemleri ifade eder. Bunlar meydan okuma, şans faktörü, ödül, sıra, iş birliği ve yarışmadır. Zichermann ve Cunningham (2011); bir oyunda statü, erişim, güç ve eşya olmak üzere dört çeşit ödül olduğunu belirtmiştir. Oyunun senaryosuna göre ödülün türü belirlenebilir. Dikkat edilmesi gereken nokta ise ödülün sıklığıdır. Belli bir aşamayı geçince ya da puan toplayınca ödül verilip onun etkisini kaybetmemesi sağlanmalıdır (González & Area, 2013).

Sonuç olarak oyun ve oyunlaştırma öğrenenlerde motivasyonu, özgüveni, iş birliğini, sosyalleşmeyi ve öz yetkinliği artırarak eğitim-öğretim hedeflerine ulaşmayı kolaylaştıran e-içerik türlerinden biridir.

E-PORTFOLYO

Portfolyo diğer adıyla portföy, kişilerin bilgi ve becerilerini kullanarak ürettikleri özgün çalışmaların toplandığı kişisel gelişim dosyası olarak bilinen değerlendirme aracıdır (Polat & Köse, 2013). Bu özgün çalışmalar, geleneksel kâğıt-kalem çalışmalarına dayanabilmektedir. Ancak günümüzün gelişen bilgisayar teknolojisi ile bu çalışmalar, dijital veya elektronik ortamlara aktarılabilirdiği gibi bu ortamlarda da üretilebilmektedir. Elektronik portfolyo (e-portfolyo), portfolyaların yani kişisel gelişim dosyalarının dijital ya da elektronik ortamda okunabildiği ve üretilebildiği, hayat boyu öğrenme kapsamında kullanılabilen, dijital kimliği yansıtan ve çeşitli sosyal ağlarda başkalarıyla paylaşılabilen özgün dijital araçlardır (Demirli, 2007; Jafari & Kaufman, 2006). Öğrencilerin kişisel bilgileri (özgeçmiş gibi), akademik yetenek ve başarıları, referansları, kazandığı yeterlikleri ve daha fazlası üzerine bilgi sahibi olan e-portfolyo ile öğrencinin bütün bilgileri gerektiğinde erişilebilir hâdedir. Öğrenciler, öğrenim hayatları dâhilinde portföylerine sürekli katkı sağlarlar (Kutlu vd., 2014; Mason vd., 2004).

E-portfolyolar, akademik eğitimi yapılandırmak ve desteklemek için uygun bir araç olarak kabul görmektedir. Portfolyolar, öğrencilerin kendi bilgilerine ilişkin geri bildirimleri belgeleyebilmesi, düzenleyebilmesi ve böylece kendi öğrenme sürecine katkıda bulunabilmesine olanak sağlamaktadır. Motivasyon, aktif öğrenme, başkalarıyla etkileşim ve kavramlar üzerinden derin bilgi ve sorgulamalar içeren portfolyo oluşturma süreci ve bunun öğrenci gelişimindeki rolü, yenilikçi öğretim yaklaşımlarında oldukça değerlidir (Zubizarreta & Millis, 2009). E-portfolyolar, öğretim süreçlerinin planlanması ve yönetiminde destek sağlar ve onlar aracılığıyla öğretmenler, tek bir ağ bağlantılı bilgisayardan öğrencilerin ilerlemesini görüntüleyebilir, izleyebilir ve değerlendirme yaparak öğretim sürecini yönetebilirler (Jafari & Kaufman, 2006).

E-portfolyoların öğrencilere katkısı da önemlidir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerini denetleme, değerlendirme, öz-düzenleme ve iletişim becerilerinin gelişmesine destek olmasının yanında, portfolyo hazırlama süreci; stratejik planlama, eleştirel düşünme, problem çözme, bilgi kazanımı ve analizi, düşüncelerini, çalışmalarını ve tecrübelerini bir araya getirip sentez yapma, e-portfolyo tasarım (görünüm ve düzen tasarlama) becerilerinin, değer ve etik gibi kavramların gelişimine katkıda bulunur (Akgün & Kölemen, 2020).

E-portfolyoların sağladığı katkılarla birlikte kullanımının kısmen zorlayıcı yanları da vardır. Geleneksel portfolyolar gibi e-portfolyoların depolanması ve yapılandırılmasında gerekli kaynaklar için ekstra güvenliğe ihtiyaç duyulur. Portfolyo geliştirme ve değerlendirme süreci beklendiğinden fazla zaman alabilir (Demirli, 2007). Diğer e-içerik türlerinde olduğu gibi portfolyo geliştirmek ve değerlendirmek için hazırlayan ve değerlendiren bazı bilgi ve becerilere ihtiyaç duyar.

PODCAST

Modern bir radyo formatı olarak düşünülen podcastlar, mobil araçlara yüklendikten sonra internet bağlantısına gerek duyulmaksızın istenilen yere aktarılıp istenildiği zaman dinlenebilen ses, ses-video ya da ses-video ve link içeren dosyalardır (Kurt & Göçer, 2021). Podcastlar sadece işitsel bir materyal olarak değil, aynı zamanda hem işitsel hem görsel materyal olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Okullarda kullanılan bant genişliğinin artması ve teknolojik cihaz kullanımının ivme kazanmasıyla eğitsel amaçlı video podcast kullanımı da artmıştır. Podcastlar, öğrencilerin dersleri takip edebildikleri platformlar ya da çeşitli verilere ulaşabildikleri bilgi kaynaklarıdır.

Podcastlar kullanım amacına göre sınıflandırılabilir. Derse dayalı video podcastlar, öğrencilerin dersten sonra veya önce ders anlatımını izleyebilecekleri ders kayıtlarıdır. Gelişmiş bir video podcast, sesli bir anlatım içeren bir sununun video görüntüleridir. Tamamlayıcı materyal olarak işlev gören video podcastlar derste işlenen konu hakkında daha detaylı ve kapsamlı bilgi verebilir (Heilesen, 2010), günlük hayattan gösterimler içerebilir (Jarvis & Dickie, 2010) veya ders kitabı bölümlerinin özetini sunabilir (McGarr, 2009). Podcastlar, biçimlendirilme şekline göre de sınıflandırılabilir. Bölünmüş podcastlar isminden de anlaşılacağı gibi öğrencinin ihtiyacına göre farklı bölümlere ayrılabilen içeriklerdir. Bölünmemiş podcastlar ise tek parça ders anlatım videosu gibi baştan sona aynı ihtiyaca yönelik hazırlanan içeriklerdir.

Kullanılan pedagojik strateji de podcastları sınıflandırmanın bir başka yoludur. Bu tür bir sınıflandırmada üç alt grup bulunmaktadır. Bunlardan ilki bilgi aktarımı yapan podcastlardır. İlk grup podcastlar öğrencinin pasif bir şekilde dinleyici olduğu söz konusu bilgiyi öğrenciye aktarma görevi görenlerdir. İkinci gruptakiler özellikle matematik, fen ve mühendislik alanlarında geliştirilen, problem çözmeye yönelik podcastlardır. Son gruptakiler ise öğrencinin aktif bir şekilde sürece katılarak bir içerik geliştirmesini hedefler.

Podcastların eğitsel ortamda kullanımını konu alan araştırma bulgularına göre çoğu öğrenci podcastlardan okul saatleri dışında, akşamları ya da haftasonları yararlanmaktadır (Heilesen, 2010; Hill & Nelson, 2011; Traphagan vd., 2010). Öğrencilerin sınavlardan hemen önce podcastlardan yararlandığını gösteren araştırma bulguları da mevcuttur (Heilesen, 2010). Tüm bu çalışmalar, öğrencilerin podcast izleme/dinleme alışkanlıkları bakımından farklılıklar gösterdiğini, bazılarının bütün içeriği tek seferde izlerken diğerlerinin sadece işine yarayacağını düşündüğü bölümü izlediğini göstermiştir. Bu bağlamda tercih edilen podcast izleme şeklinin öğrencinin bilişsel düzeyi ile de ilgili olabileceği belirtilmiştir (de Boer vd., 2011)

Öğrenciler; podcast içeriklerinden yüz yüze eğitimde öğrendiklerinin niteliğini artırmak, derse hazırlanmak, not tutmak, kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol sağlamak, kaçırdıkları dersin telafisini yapmak gibi sebeplerle faydalanmaktadırlar (Bennett & Glover, 2008; Jarvis & Dickie, 2010; Kay, 2012; S. McCombs & Liu, 2007; Stephenson vd., 2008; Traphagan vd., 2010). Literatürdeki çalışmalar; podcastların öğrenmeyi iyileştirme, dijital becerileri iyileştirme, analiz etme, etkili iletişim kurma ve takımla çalışma becerilerini geliştirme noktalarında faydalı olduğunu göstermektedir (Alpay & Gulati, 2010; Boster vd., 2006).

Podcast kullanımında öğrencilerin karşılaştığı zorluklar iki grupta incelenmektedir: Teknik sorunlar [dosya boyutu, cihaza indirmenin uzun zaman alması, mobil cihaza sahip olmama (Chester vd., 2011; Hill & Nelson, 2011; S. McCombs & Liu, 2007; Winterbottom, 2007)] ve kullanıcıdan kaynaklı sorunlar [amaca uygun podcastları bulamama, podcast dinlerken dikkatin dağılması, gerekli dijital becerilere sahip olmama (Dupagne vd., 2009; Foertsch vd., 2002; S. McCombs & Liu, 2007; O'Bannon vd., 2011)].

SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI

Sanal gerçeklik teknolojileri, iki boyutlu teknolojiler yerine üç boyutlu ve gerçeğe yakın deneyimler sunan teknolojileri ifade etmektedir. Bu teknolojiler, yalnız görsel değil; işitsel, dokunsal hatta koku duyuları üzerinde de çalışan çok yönlü bir gerçeklik deneyimi sunma hedefindedir (Bayram, 2013; Tepe vd., 2016). Sanal gerçeklik teknolojileri; eldiven, gözlük, kask gibi çeşitli donanımlar aracılığıyla kullanıcıları gerçek ortamdan alıp kurgulanmış bir ortama (sanal bir dünyaya) götürüp orada bulunan nesnelere etkileşime girebilmelerine ve o dünyayı manipüle edebilmelerine olanak vermektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojileri ise kullanıcıyı başka kurgusal evrenlere çekmek yerine, gerçek dünyayı değiştirerek yeni sanal objelerle dijital öğrenme ortamını zenginleştirir.

Sanal bir ortama girdiği andan itibaren kullanıcı, sanal gerçekliğin yaratıldığı ortamda olma hissini yaşamakta, mekânı veya objeyi hareket ettirmekte sanal ortam ile gerçek dünyadakine benzer bir etkileşim kurmaktadır. Böylelikle bilgisayar ortamında tüm duyularla algılanabilen bir dünya yaratılmaktadır (Demir & Kandemir, 2020).

Sanal gerçeklik ister kurgusal ister gerçeğin bir benzetimi olsun pek çok farklı içeriği deneyimlemeyi sağlar. Bu sanal ya da artırılmış gerçeklik teknolojilerinin ayrı olarak ya da birleştirilerek (genişletilmiş gerçeklik) kullanıldığı alanların başında eğitim gelmektedir. Özellikle çeşitli mesleki eğitim alanlarında olmak üzere savunma sektöründe askerî personelin ve tıp sektöründe cerrahların eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Fen bilimleri, astronomi, tarih, coğrafya gibi temel alanlarda da kullanımı yaygındır (Gutiérrez vd., 2007; Maharg & Owen, 2007; Mystakidis, 2022). Sanal gerçeklik uygulamalarının yaygın olarak kullanıldığı alanlara bakıldığında deneyimlemesi zor, maliyetli ya da tehlikeli olabilecek konular (sürüş ve uçuş benzetimleri, müze, tarihî alan vb. ortam gezileri ve cerrahi eğitimler) listede yer alır.

Artırılmış gerçeklik konusunda yapılan çalışmalar, bu teknolojinin eğitim faaliyetleri açısından çeşitli şekillerde kullanıldığını göstermektedir. Artırılmış gerçeklik; anasınıfı düzeyindeki çocukların boyama yaptığı kartlardan 3B görsellerin elde edildiği eğlenceli uygulamalardan fen, tarih, coğrafya gibi pek çok alanda basılı materyallerin 3B modellerle zenginleştirilebildiği eğitsel materyallere kadar hemen her düzeyde karşımıza çıkabilen bir teknolojidir (Hazneci, 2019). Giderek gelişen bu teknolojilerin zaman ve ekonomik açıdan maliyetleri azaltarak

eğitim ihtiyaçlarına en uygun çözümler sunması, bilişsel yükü azaltarak daha eğlenceli öğrenme süreçleri yaratabilmesi, tehlikeli ve ulaşılması zor deney ve gözlemlere daha kolay erişim sağlaması gibi pek çok faydası sebebiyle eğitimde ve başka alanlarda önemli yenilikler getireceğini söylemek mümkündür (Damar, 2021; Hazneci, 2019; Tepe vd., 2016). Ancak Damar (2021), bu teknolojilerin eğitimde sağlayacağı faydaların öğretmen faktörünü dışarda bırakmadan hatta öğretmenin önemini daha da vurgulayarak ele alınması gerektiğini ifade etmiştir.

Sanal gerçekliğin eğitimde kullanılmasının öğrenme çıktıları üzerinde pek çok faydası vardır (Kasap, 2021). Deneyimsel ve etkileşimli öğrenme, kendi öğrenme hızına göre ilerleme, farklı duylara hitap etme, dikkat çekme ve motivasyonu artırma, deneyimlenmesi zor gerçek yaşam durumlarını modeller üzerinde deneyimleme (örneğin tehlikeli durumların modellenmesi, arazi çalışmaları ve deneylerin gerçek araçlar kullanılmadan yapılması, bir müzeyi ziyaret edebilme vb.), uzamsal düşünme ve yaratıcılığı geliştirme bu faydalardan bazılarıdır (Boz, 2019; Hazneci 2019). Eğitim aracı olarak sanal gerçeklik, öğrencilerin içerikle etkileşime girebilmelerine imkân verdiği için öğrenme sürecinde onların daha aktif ve istekli olmalarını sağlamanın yanında zengin algısal ipuçları ve çok yönlü geri bildirimlerle öğrenmeyi teşvik etmekte ve öğrencilerin ilgilerini ve anlamlandırma durumlarını kolaylaştırmaktadır. Sanal ortamda bulunma hissi ve hayal gücüyle birlikte yüksek düzeyde sağlanan etkileşim, problem çözme becerilerini geliştirmekte ve bilginin yapılandırılmasına yardımcı olmaktadır (Demir & Kandemir, 2020). Sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenme deneyimlerini özel gereksinimli öğrenciler ya da dezavantajlı öğrenciler için de mümkün kılması öğrenme ortamlarında kullanımını desteklemektedir (Boz, 2019; Demir & Kandemir, 2020). Tepe vd. (2016) ise sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenenlerde özgüven ve yaratıcılık, kendi kendine keşfetme becerilerine katkı sunduğunu tespit etmiştir. Kuşkusuz sanal gerçeklik teknolojilerinin işlevsel olmaları için kullanıcıyı adeta gerçek ortamından alıp götürerek başka bir dünyadaymış hissini verebilecek, yüksek kapasiteli veri transferlerini sağlayacak donanımlara ve yazılımlara ihtiyaç vardır. Veri transferlerindeki çok küçük bir gecikme ya da problem, bu algının oluşmasını engelleyerek durumu sıkıcı ve anlamsız bir hâle sokacaktır. Literatüre baktığımızda tam da bu noktada daldırma kavramı önümüze çıkmaktadır. Daldırma, gerçek dünyadan sanal dünyaya geçişin kalitesini ifade eder. Bir sanal gerçeklik ortamında bulunurken gerçekten oradaymış gibi hissedebiliyorsak o ortamı manipüle ederek orada keşifler yapabiliyorsak burada kaliteli bir daldırma olduğunu söylemek mümkündür (Gutiérrez vd., 2007). Magnenat-Thalmann ve Bonanni (2006) sanal gerçeklik teknolojisinin ne kadar fazla duyluya hitap ederse daldırma açısından o kadar başarılı olacağını vurgulamıştır. Bununla birlikte daldırma ile ilgili alanda sınırlı sayıda çalışma olduğunu belirtmek gerekir.

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ VE ÖĞRENME ANALİTİKLERİ

Son yıllarda hızla gelişmekte olan yapay zekâ teknolojileri pek çok sektörde olduğu gibi eğitimde de sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Yapay zekâ teknolojileri, bilişim araçları ve çeşitli algoritmalar ile insansı davranış ve düşünce modelleri geliştiren teknolojilerdir (Arslan, 2020). Eğitimde kullanılan yapay zekâ teknolojileri, genellikle makine öğrenmesi ve derin öğrenme konularıyla bağlantılı olarak veri analizi, tahmin ve öneri algoritmalarının

kullanıldığı bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini içerir (Ekin, 2022). Bugün her anımıza eşlik eden yanı başımızdan eksik etmediğimiz dijital, akıllı cihazlarımız ile dijital platformlarda her an dijital izler bırakırız. Eğitsel içerikler ve platformlar sayesinde de eğitim durumumuza ilişkin olarak bıraktığımız bu izler toplanır ve büyük veri dediğimiz veri yığınları oluşur. Bu büyük verilerin gelişmiş yapay zekâ algoritmalarıyla analiz edilmesi öğrenme analitiği kavramını ortaya çıkarmıştır. Öğrenme analitiğinin tanımı Bozkurt (2016, s.60) tarafından “öğrenmeyi ve öğrenmenin gerçekleştiği çevreleri anlayıp daha iyi hâle getirebilmek için öğrenenler ve bağlamları hakkındaki bilginin toplanması, ölçülmesi, analizi ve raporlanması” şeklinde aktarılmıştır. Öğrenenlerin davranış örüntüleri ve genel davranış modelleri ortaya konularak eğitim süreçlerini sorunlardan arındırmak, daha kaliteli, iyileştirilmiş ve kişiselleştirilmesi mümkün öğrenme süreçleri yaratmak söz konusu olabilmektedir (Bozkurt, 2016).

Yapay zekânın eğitimde kullanıldığı diğer uygulamalara bakıldığında uzman, akıllı öğretici ve diyalog tabanlı sistemler karşımıza çıkmaktadır (Arslan, 2020). Uzman sistemler, uzman insanların bilgileriyle geliştirilen sistemlerdir. Bu sistemler; mevcut bilgiler üzerinden çıkarım yaparak, yeni bilgiler oluşturarak sürekli kendini geliştirir. Bireysel verilere göre çıktılar üretebildiğinden bireyselleştirilmiş eğitimi destekler ve uzaktan eğitimde tercih edilir. Yapay zekânın eğitimde en çok kullanıldığı bir diğer sistem ise akıllı öğretici sistemlerdir. Bunlar fen ve matematik gibi pek çok temel alanda her öğrencinin kişisel özelliklerine uygun olarak yürütülen bireyselleştirilmiş öğrenme süreçleri sunar (Arslan, 2020). Her bir öğrencinin hazır bulunuşluklarını tespit ederek doğru içerik ve geri bildirimler sağlar. Sistemin doğru çalışması ve kendisini eğitebilmesi için elbette çok fazla veriye ihtiyaç vardır. Oldukça dinamik bir yapısı olan bu sistemlerin bilgisayar destekli eğitim sürecinde yeni nesil bir teknolojiyi başlattığını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu sistemlerden bir diğeri ise diyalog tabanlı olanlardır. Kişisel asistanlar olarak yaygın bir kullanım alanına sahip olan bu sistemler, eğitim amaçlı olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Bu sistemlerin temel avantajlarından biri ise bireyselleştirilmiş geri bildirimler sunabilmesidir (Arslan, 2020).

Yukarıda bahsedilen bütün bu yeni teknolojiler ve sistemlerin başarısı için önemli olan bazı unsurlar vardır. Bunlar hızlı bir veri akışı ve büyük verilerle sistemlerin iyi eğitilmiş olması, iyi çalışan algoritmaların kullanılması ve doğru tasarımıdır. Çünkü bu konularda yaşanacak problemler, bütün bu olumlu etkileri tersine çevirerek öğrenmeyi desteklemek yerine sıkıcı ve olumsuz bir süreç yaratabilir. Hem yapay zeka hem de sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileriyle desteklenen eğitim süreçlerinin değerlendirildiği pek çok çalışmada, bu teknolojilerin olumsuz yanları olarak yaşanan teknik problemler, gps verilerinin hızıyla ilgili senkronizasyon problemleri, ekstra kullanılan donanımların maliyetleri, baş ve göz ağrısı gibi sağlık sorunları gösterilmektedir (Damar, 2021; Hazneci, 2019; Tutulmaz & Seferoğlu, 2017).

Bütün bu değerlendirmeler bize göstermektedir ki bu yüksek teknoloji ve büyük veri çağı içine doğan yeni neslin öğrenme şekli bizden farklı olacaktır (Jones & Shao, 2011). Hız ve zaman kavramlarının giderek önemli olduğu bu çağda yetişen çocukları geleneksel ve tek tip bir eğitime tabi tutmak pek mümkün görünmemektedir. Sürekli ve kesintisiz bir eğitim süreciyle çok değerli olan zamanın iyi organize edilmesi ve öğrenmenin analitik süreçlerle yönetilmesi, bugünkü eğitim sisteminin temel gereksinimlerindedir. Bu bağlamda eğitimde bu teknolojilerden maksimum düzeyde yararlanılması mutlak bir ihtiyaçtır.

EŞ ZAMANLI EĞİTİM VE VIDEO KONFERANS

Uzaktan eğitim faaliyetleri, eş zamansız olarak yürütülebildiği gibi eş zamanlı olarak da yürütülebilmektedir. Geleneksel uzaktan eğitim ortamlarında eğitim, tek taraflı ve eş zamansız olarak sunulduğunda etkileşim ve diyalog kavramı geri planda kalır. Oysa eğitimde öğrenme niteliğini artırmak için etkileşime yer vermek önemlidir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesinde, teknolojiye dayalı gerçekleştirilen canlı dersler, bireylere gerçek zamanlı ve yüz yüze eğitime yakın bir öğrenme deneyimi sağlayan eş zamanlı çevrim içi öğrenme ortamlarıdır. Canlı dersler; birden fazla kullanıcının birbirleriyle internet üzerinden eş zamanlı olarak toplantı organize etme, tartışma, soru-cevap etkinlikleri düzenleme, sunumlar yapma, iş birlikli veya bireysel aktiviteler düzenleme ve geleneksel yüz yüze sınıf ortamında uygulanan diğer faaliyetlerin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır (Gülbahar, 2017). Bunlar; sanal sınıflar, elektronik toplantılar, eş zamanlı çevrim içi öğrenme ortamları, video/web konferanslar, canlı dersler şeklinde olabilir (Herand & Hatipoğlu, 2014). Eş zamanlı eğitimlerde, fiziksel olarak farklı ortamlarda bulunan eğitici ve öğrenenler, sanal sınıf dediğimiz çevrim içi ortamlarda bir araya gelirler. Bu eğitimler; video konferans uygulamaları, anlık mesajlaşma, internet üzerinden sesli ve görüntülü iletişim yapılarak gerçekleştirilir. Eş zamanlı uzaktan eğitim ortamlarının farklı öğrenme düzeyi ve tercihlerine sahip öğrenenlerin ihtiyaçlarını karşılamada yüz yüze eğitim kadar başarılı olabilmesi için öğreticilerin teknik becerilerini nasıl geliştireceklerini, etkileşimli aktiviteler ve kurs müfredatlarını nasıl tasarlayıp uygulayacaklarını ve çevrim içi ortamda karşılaşabileceği sorunları nasıl gidereceklerini bilmeleri gerekir (Martin & Parker, 2014).

Genel olarak sanal sınıf ve video konferans, aynı şeyi ifade ediyor gibi görünse de aslında bu iki kavram, küçük bir farkla birbirinden ayrılır. Sanal sınıflar sadece eğitim öğretim için kullanılan platformlar iken video konferanslar hem eğitim amaçlı kullanılan hem de farklı konuların belli bir grupla paylaşıldığı veya şirket toplantılarının yapıldığı platformlardır. Eş zamanlı eğitimde öğrenciler, eğiticiden doğrudan öğrenme imkânı elde etmekte anlık olarak soru sorup yanıtlanılabilmektedirler. Eğitici, hazırladığı dokümanları sunup üzerinde açıklamalar yaparak tartışma ortamı oluşturabilmektedir. Böylece eğitim masrafları azalmakta, yaşam boyu öğrenme faaliyetleri sürmekte, kayıt imkânı ile ders tekrar izlenirken, öğrenenlere fırsat eşitliği sunulmaktadır. Bu açıdan ele alındığında eş zamanlı eğitimin öğrenme üzerinde pozitif bir etkisinin bulunduğu söylenebilir (Çataloğlu vd., 2012; Karaman & Kurşun, 2020; Özseven & Cagman, 2021). Yaşanabilecek teknik sorunlar ve öğrenenlerin sorumluluklarını yerine getirmemesi ihtimali ise eş zamanlı derslerin olası dezavantajlarındandır.

ÇEVİRİM İÇİ KAVRAM HARİTALARI

Çevrim içi kavram haritaları, eğitim teknolojileri aracılığı ile bilgiyi örgütlemeye ve anlamlı bir şekilde organize etmeye yarayan e-içerik türleridir. Kavram haritaları, kavramları betimleyen düğüm kümelerinden oluşan ve kavramlar arasındaki ilişkileri yansıtan bağlantıların görselleştirildiği bir grafik türüdür (Naumeca vd., 2011). Kavram haritaları ile öğrenciler, yeni bilgileri öğrenirken onları var olan bilgileri ile ilişkilendirir ve bu ilişkileri görselleştirir. Yapılan araştırmalar; kavram haritalarının kavram yanılgılarının önüne geçtiğini (Mutlu vd., 2004), anlamlı öğrenmeyi sağladığını (Canas vd., 2001), kalıcı öğrenmeyi (Karaci & Güleç, 2019), öğrenciler arasında ve öğretmen öğrenci arasında iş birliğini ve etkileşimli öğrenmeyi desteklediğini (Kaptan, 1998; Wang vd., 2017) böylelikle etkili öğrenmeye katkıda bulunduğunu (Chang & Chang, 2008; Engelmann & Hesse, 2010; Pehlivan Yılmaz & Yeşiltaş, 2015) göstermiştir. Kavram haritaları derse giriş aşamasında, konunun öğretiminde ve dersin sonunda ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılabilir (Kaptan, 1998; Novak & Canas, 2008).

Önceden kâğıt-kalem yardımıyla oluşturulan kavram haritalarını web 2.0 araçlarını kullanarak daha renkli ve ergonomik bir şekilde oluşturmak mümkündür. Çünkü karmaşık yapıdaki kavramlar ve bu kavramların birbiri ile ilişkilerinin görselleştirilmesinde, ekleme, çıkarma, düzenleme ve sıralama yapma kolaylıkları ile web araçları kullanıcıya esneklik sağlar (Cheng vd., 2014; Mammen, 2016). Ayrıca kâğıt boyutunun sınırlı olması ve yazılar küçük olduğunda okunabilirliğin azalması gibi nedenlerden dolayı geleneksel yöntemlerle oluşturulan kavram haritaları kapsamlı çizime uygun değildir. Oysa çevrim içi kavram haritaları ne kadar kapsamlı olursa olsun yazıların boyutu artırılıp azaltılabilir, dikkat çekilmek istenen noktalar renklendirilebilir. Oluşturulan kavram haritaları saklanabilir, paylaşılabilir ve gerektiğinde kolaylıkla düzenlenebilir.

Sonuç olarak eğitim-öğretim faaliyetlerinin etkililiğini artıran araçlardan biri olan kavram haritaları çevrim içi formda kullanıldığında karmaşık kavramları organize etmede kullanım kolaylığı sağlayan, kavramları somutlaştıran, etkileşimli öğrenme olanağı sunan bir e-içerik türüne dönüşür.

ÇEVİRİM İÇİ ANKET UYGULAMALARI

Anket, insanların yaşam koşullarını, davranışlarını, inançlarını veya tutumlarını düşünce ve duygularını, önerilerini belirlemeye yönelik bir dizi sorudan oluşan bir araştırma aracı olarak tanımlanmaktadır (Büyükoztürk, 2005). Çevrim içi anketler ise anketlerin çevrim içi ortamlarda belirli platformlar aracılığı ile uygulanmasıdır.

Çevrim içi anketlerin hazırlanma sürecinde öncelikle hedefler ve hedef kitle belirlenir. Ardından anket soruları oluşturulur. Anket uygulamasından sonra anketin ve toplanan verilerin geçerlik ve güvenilirliği test edilir ve verilerin analizi, sonuç ve raporlama işlemleri ile süreç tamamlanır (Aiken, 1997; Özoğlu, 2019). Çevrim içi anketler, kolaylıkla kişiler ve kurumlar tarafından hazırlanabilir olmaları, geniş kitlelere kolay bir şekilde ulaşabilmeleri, raporlama kolaylıkları ve geri bildirim olanağı sağlamaları gibi özellikleri ile popülerliğini artırmıştır. Çevrim içi anketler, modern dünyada en yaygın kullanılan anket yöntemi olsa da öğrenme ortamlarında nadiren kullanılmaktadır. Oysa çevrim içi anketler, öğrenenlerin farklı becerilerinin gelişimini desteklemek için öğrenme ortamlarında kullanılabilir. Örneğin öğrencilerin üretkenliklerini geliştirmek için öğrenenlerden dersin konusu ile ilgili çevrim içi anket düzenlemeleri, örgütlenme ve sentezleme becerilerini geliştirmek için anket verilerini organize etmeleri, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için anket sonuçlarını yorumlamaları, sunum becerilerini geliştirmek için anket geliştirme, uygulama ve veri analizi süreçlerini arkadaşlarına sunmaları istenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu kitap hakkındaki değerli dönütleri için Prof. Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU, Prof. Dr. Yalın Kılıç TÜREL, Dr. Pınar NUHOĞLU KİBAR ve Şirin Nur YACI'ya teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca, kitabın yazım sürecinin başlarında yazar ekibinde yer alan ancak çeşitli nedenlerle bu ekipten ayrılan Perihan AYKUTLU, Nazan ŞAHİN GÜRSEL, Hülya KELEŞ ve Leyla ÇAĞLAR YURTTAŞ'a katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Yazar Ekibi

Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı

KAYNAKLAR

- Abbott, J. P. (2003). Electronic books (e-Books): Current trends and future directions. *DESIDOC Bulletin of Information Technology*, 23(1), 7-12.
- Abdullah, M., & Abdel Aziz Ali, N. (2016). *E-learning standards*. Communication, Management and Information Technology: International Conference on Communciation, Management and Information Technology (ICCMIT) [Conference presentation], Cosenza, Italy.
- Adam, A. S., Lutfiyah, A., Mubarak, H., & Suprpto, N. (2020). The use of virtual measuring toolkit toward students' cognitive and procedural knowledge achievements. *Journal of Physics: Conference Series*, 1491(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1491/1/012017>
- Aghayev, H. (2021). *Dijital platformlarda telif hakları ve yazılı eserler için blockchain tabanlı bir telif hakkı modeli* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Aiken, L. R. (1997). *Questionnaires and inventories: Surveying opinions and assessing personality*. Wiley.
- Akgün, E., & Kölemen, C. Ş. (2020). E-portfolyo oluşturmanın öğrencinin akademik öz düzenleme becerisine etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 117-140.
- Akın, F. A., & Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 75-102.
- Akören, A. N. (2018). Çizgi film ve animasyon eğitiminde son eğilimler. *Etkileşim*, 2, 124-140. <https://doi.org/10.32739/etkilesim.2018.2.32>
- Alabay, A. (2016). *Ortaöğretim öğretmen ve öğrencilerinin EBA (Eğitimde Bilişim Ağı) kullanımına ilişkin görüşleri üzerine bir araştırma* [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi].
- Aljaafreh, R. F. S. (2009). *A model for e-learning content design* [Yüksek Lisans Tezi, Middle East University].
- Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 57-73. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09207-0>
- Alkhalaf, S., Drew, S., & Alhussain, T. (2012). Assessing the impact of e-learning systems on learners: A survey study in the KSA. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 47, 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.620>
- Allport, D. A., Antonis, B., & Reynolds, P. (1972). On the division of attention: A disproof of the single channel hypothesis. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24(2), 225-235. <https://doi.org/10.1080/0033557243000102>
- Almalı, H., & Yeşiltaş, E. (2020). Sosyal bilgiler eğitiminde coğrafya konularının web 2.0 teknolojileri kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 165-182.
- Alpan, G. (2008a). Ders kitaplarındaki metin tasarımı. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 107-134.
- Alpan, G. (2008b). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 74-102.
- Alpar, D., Batdal, G., & Avci, Y. (2012). Öğrenci merkezli eğitimde eğitim teknolojileri uygulamaları. *HAYEF Journal of Education*, 4(1), Article 1. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuhayefd/issue/8786/109853>
- Alpay, E., & Gulati, S. (2010). Student-led podcasting for engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 35(4), 415-427. <https://doi.org/10.1080/03043797.2010.487557>
- Ambrose, G., & Harris, P. (2018). *Tipografinin temelleri* (B. Bayrak, Çev.). Literatür Yayınları.
- Anderson, J., & McCormick, R. (2005). *10 Principles of successful e-learning*. Observatory for New Technologies and Education. <https://oeb.global/oeb-insights/10-principles-of-successful-e-learning/>
- Angelini, M. L., & García-Carbonell, A. (2019). Developing English speaking skills through simulation-based instruction. *Teaching English with Technology*, 19(2), 3-20.
- Anglin, G. J., Vaez, H., & Cunningham, K. L. (2004). Visual representations and learning: The role of static and animated graphics. *Çinde Handbook of research on educational communications and technology, 2nd ed* (ss. 865-916). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Ansarimoghaddam, S., & Bee, H. T. (2013). Co-constructing an essay: Collaborative writing in class and on wiki. *3L; Language, Linguistics and Literature, The Southeast Asian Journal of English Language Studies.*, 19(1), 35-50.

- Arayüz. (2022). *İçinde Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Archer, K., Savage, R., Sanghera-Sidhu, S., Wood, E., Gottardo, A., & Chen, V. (2014). Examining the effectiveness of technology use in classrooms: A tertiary meta-analysis. *Computers & Education*, 78, 140-149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.001>
- Ankan, Y., & Duymaz, S. (2014). Gerçek yaşam durum senaryolarıyla Bilişim Etiği Ölçeği'ni Türkçeye uyarlama çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 318-337.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arumugam, N., Razak, M. I. M., Subramaniam, A. L. B., Selvanayagam, S., Manap, M. R., & Bakri, M. H. (2020). ECOPRE-NEUR: Bridging the gap between conventional teaching and learner achievement. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12A), 7981-7991. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082586>
- Aslan, S. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının ilk okuma yazma öğretiminde animasyon ve simülasyon kullanımına yönelik deneyimleri ile ilgili görüşleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 8(4), 1133-1148. <https://doi.org/10.16916/aded.756564>
- Aşkar, P. (2003). *Eğitim teknolojisi için yeni bir kavram: Öğrenme nesnelere*. 15-18.
- Ata, A. (2017). Eğitsel bir araç ve ortam olarak videonun tarihsel gelişimi. *Atatürk İletişim Dergisi*, 13, 27-52.
- Ateş, M. (2003). *Fikir ve sanat eserleri üzerindeki hakların kapsamı ve sınırlandırılması*. Seçkin.
- Atkinson, R. K., Mayer, R. E., & Merrill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 117-139. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.07.001>
- Avrupa Komisyonu. (2015). *The digital competence framework 2.0*. <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>
- Ay, İ. (2017, Nisan 4). Simülasyon nedir?! *Bir Endüstri Mühendisi*. <https://www.birendustrimuhendisi.com/simulasyon-nedir/>
- Aydın, S. (2013). Teachers' perceptions about the use of computers in EFL teaching and learning: The case of Turkey. *Computer Assisted Language Learning*, 26(3), 214-233. <https://doi.org/10.1080/09588221.2012.654495>
- Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The split-attention principle in multimedia learning. İçinde R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (ss. 135-146). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.009>
- Azevedo, R., Witherspoon, A., Chauncey, A., Burkett, I., & Fike, A. (2010). MetaTutor: A metacognitive tool for enhancing self-regulated learning. *Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Cognitive and Metacognitive Educational Systems*, 14-19.
- Babayiğit, Ö. Ç., Calp, M. H., & Doğan, A. (2015). Uzaktan eğitimde içerik geliştirme süreci: Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü örneği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 4(1), 1-20. <https://doi.org/10.30703/cije.321359>
- Baek, E.-O., Cagiltay, K., Boling, E., & Frick, T. (2007). User-centered design and development. İçinde *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3. bs). Routledge.
- Baki, A., & Güveli, E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. *Computers & Education*, 51(2), 854-863. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.003>
- Bakla, A. (2017). Yabancı dil eğitiminde etkileşimli videolar: Takım çantanızda yeni bir alet. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 124-137. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.305769>
- Balaman, F. (2015). Dijital öyküleme yönteminin öğrencilerin toplumsal değer yargılarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8).
- Balay, R. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 001-022. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000097
- Balta, N., Perera-Rodríguez, V.-H., & Hervás-Gómez, C. (2018). Using Socrative as an online homework platform to increase students' exam scores. *Education and Information Technologies*, 23(2), 837-850. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9638-6>

- Barman, M., & Jena, A. K. (2021). Effect of interactive video-based instruction on learning performance in relation to social skills of children with intellectual disability. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/20473869.2021.2004535>
- Barron, A. E., & Atkins, D. (1994). Audio instruction in multimedia education: Is textual redundancy important? *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 3, 295-306.
- Baş, B., & Örs, E. (2015). İlkokul 1. sınıf öğrencilerinin görsel okuma becerileri üzerine bir inceleme. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1).
- Baş, Ö., & Temizyürek, F. (2022). Osmanlıca dersinde web 2.0 aracı Quizlet kullanımına ilişkin üniversite öğrencilerinin görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 121-134. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1052555>
- Başaran, M., Ülger, I. G., Demirtaş, M., Kara, E., Geyik, C., & Vural, Ö. F. (2021). Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin teknoloji kullanım durumlarının incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(37), 4619-4645. <https://doi.org/10.26466/opus.903870>
- Bates, A. W. (Tony). (2015). *Teaching in a digital age*. Tony Bates Associates Ltd. <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>
- Bayram, S. (2013). Eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(11), 49-54.
- Becer, E. (2011). *İletişim ve grafik tasarımı*. Dost Kitabevi. <https://www.kitapyurdu.com/kitap/iletisim-ve-grafik-tasari-mi/7269.html>
- BECTA. (2007). *Quality principles for digital learning resource*. British Educational Communications and Technology Agency. https://laeremiddel.dk/wp-content/uploads/2012/07/Quality_principles.pdf
- Behkamal, B., Kahani, M., & Akbari, M. K. (2009). Customizing ISO 9126 quality model for evaluation of B2B applications. *Information and Software Technology*, 51(3), 599-609. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.08.001>
- Bennett, P. N., & Glover, P. (2008). Video streaming: Implementation and evaluation in an undergraduate nursing program. *Nurse Education Today*, 28(2), 253-258. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2007.04.005>
- Berger, C., & Kam, R. (1996). *Definitions of instructional design*. Applied Research Laboratory. <http://websites.umich.edu/~ed626/define.html>
- Berney, S., & Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education*, 101, 150-167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.06.005>
- Bevan, N. (1999). Quality in use: Meeting user needs for quality. *Journal of Systems and Software*, 49(1), 89-96. [https://doi.org/10.1016/S0164-1212\(99\)00070-9](https://doi.org/10.1016/S0164-1212(99)00070-9)
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589-610. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to meta-analysis* (2nd bs). John Wiley & Sons.
- Boster, F. J., Meyer, G. S., Roberto, A. J., Inge, C., & Strom, R. (2006). Some effects of video streaming on educational achievement. *Communication Education*, 55(1), 46-62. <https://doi.org/10.1080/03634520500343392>
- Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M., & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers & Education*, 49(4), 1272-1286. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.02.003>
- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>
- Boz, M. S. (2019). *Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının değerlendirilmesi*. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Bozkaya, M. (2006). Görüntülü konferans uygulamalarında öğrenen - öğretici etkileşimi: Öğreticiler açısından değerlendirme. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 53-74.
- Bozkurt, A. (2016). Öğrenme analitiği: E-öğrenme, büyük veri ve bireyselleştirilmiş öğrenme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 55-81.
- Bozkurt, A., & Bozkaya, M. (2013). Etkileşimli e-kitap: Dünü, bugünü ve yarını. *Akademik Bilişim 2013*.
- Bozkurt, A., & Genç-Kumtepe, E. (2014). Oyunlaştırma, oyun felsefesi ve eğitim: Gamification. *XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 147-156. <https://ab.org.tr/kitap/ab14.pdf>

- Bozkurt, A., Hamutoğlu, N. B., Kaban, A. L., Taşçı, G., & Aykul, M. (2021). Dijital bilgi çağı: Dijital toplum, dijital dönüşüm, dijital eğitim ve dijital yeterlilikler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 35-63. <https://doi.org/10.51948/auad.911584>
- Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4), es6. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience and school. Expanded Edition*. National Academies Press, 2102 Constitution Avenue N.
- Briffa, M., Jaftha, N., Loreto, G., Pinto, F. C. S., & Chircop, T. (2020). Improved students' performance within gamified learning environment: A meta-analysis study. *International Journal of Education and Research*, 8(1), 223-244.
- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>
- Bulduk, B. (2016). Etkileşimli medya ve öğretim ortamlarında tasarım geliştirme süreci. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 16, 47-63.
- Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., & Pflüger, D. (2013). *Modeling and simulation: An application-oriented introduction*. Springer Science & Business Media.
- Burns, A., & Richards, J. C. (Ed.). (2012). *The Cambridge guide to pedagogy and practice in second language teaching*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009024778>
- Büyükoztürk, ř. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 133-151.
- Callahan, C., Saye, J., & Brush, T. (2013). Designing web-based educative curriculum materials for the social studies. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal)*, 13(2), 126-155.
- Canas, A. J., Ford, K. M., Novak, J. D., Hayes, P., Reichherzer, T. R., & Suri, N. (2001). Online concept maps: Enhancing collaborative learning by using technology with concept maps. *Science Teacher*, 68(4), 49-51.
- Carr-Chellman, A. A. (2015). *Instructional design for teachers: Improving classroom practice* (2nd edition). Routledge.
- Ceritoğlu, F. (2008). *Fikir ve sanat eserleri hukukunda esinlenme* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Chang, S. L., & Chang, Y. (2008). Using online concept mapping with peer learning to enhance concept application. *Quarterly Review of Distance Education*, 9(1), 17-27.
- ChanLin, L.-J. (2009). Applying motivational analysis in a web-based course. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(1), 91-103.
- Chappell, W., & Bringham, R. (1999). *A short history of the printed word*. Hartley & Marks Publishers.
- Chen, G.-D., Nurkhamid, Wang, C.-Y., Yang, S.-H., Lu, W.-Y., & Chang, C.-K. (2013). Digital learning playground: Supporting authentic learning experiences in the classroom. *Interactive Learning Environments*, 21(2), 172-183. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.705856>
- Cheng, B., Wang, M., & Mercer, N. (2014). Effects of role assignment in concept mapping mediated small group learning. *The Internet and Higher Education*, 23, 27-38. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.06.001>
- Chester, A., Buntine, A., Hammond, K., & Atkinson, L. (2011). Podcasting in education: Student attitudes, behaviour and self-efficacy. *Educational Technology & Society*, 14(2), 236-247.
- Chiu, T. K. F., & Churchill, D. (2015). Exploring the characteristics of an optimal design of digital materials for concept learning in mathematics: Multimedia learning and variation theory. *Computers & Education*, 82, 280-291. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.001>
- Choppin, J., Carsons, C., Bory, Z., Cerosaletti, C., & Gillis, R. (2014). A typology for analyzing digital curricula in mathematics education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), Article 1. <https://www.ijemst.net/index.php/ijemst/article/view/8>
- Clark, R. C., & Lyons, C. (2010). *Graphics for learning: Proven guidelines for planning, designing, and evaluating visuals in training materials* (2. bs). Wiley.
- Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. İçinde R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (ss. 97-116). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.007>
- Cochrane, T. & Roger Bateman. (2010). Transforming pedagogy using mobile web 2.0. İçinde K. Khosrow, *Web-based education: Concepts, methodologies, tools and applications* (ss. 671-698). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-963-7.ch046>
- Content. (2022). İçinde *Cambridge Dictionary*. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/content>

- Conzemius, A., & O'Neill, J. (2009). *The power of SMART goals: Using goals to improve student learning*. Solution Tree Press.
- Cook, D. A., Levinson, A. J., & Garside, S. (2010). Time and learning efficiency in internet-based learning: A systematic review and meta-analysis. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*, 15(5), 755-770. <https://doi.org/10.1007/s10459-010-9231-x>
- Costa, P. J. (2008). Evaluating web site design. *Proceedings of the 26th Annual ACM International Conference on Design of Communication*, 265-266. <https://doi.org/10.1145/1456536.1456591>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th edition). SAGE Publications, Inc.
- Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., & Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21). <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/75556>
- Çakıcı, D. (2015). Şema kuramının okuduğunu anlama sürecindeki rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 77-86.
- Çakır, H., Özcan, H., & Çelen, Y. (2020). Türkiye'de öğrenme nesnesi araştırmalarının içerik analizi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24(3), 631-640.
- Çakmak, E. K. (2007). Çoklu ortamlarda dar boğaz: Aşırı bilişsel yüklenme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-24.
- Çakmak, E. K., Güneş, E., & Tahsin, M. (2016). Web sitesi kullanılabilirlik ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik, güvenilirlik analizi ve uygulama sonuçları. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(2), 31-40.
- Çalışkan, E., Gökçe, S., & Önal, N. (2019). Uzamsal becerilerin geliştirilmesi için üç boyut içerikli etkileşimli videoların kullanılabilirliğine yönelik bir inceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 359-388. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.584671>
- Çataloğlu, E., Kör, H., & Erbay, H. (2013). Uzaktan ve örgün eğitimin öğrenci başarısı üzerine etkisinin araştırılması. *Gazi-antepe University Journal of Social Sciences*, 12(2), 267-279.
- Çebi, A., & Reisoğlu, İ. (2019). Öğretmen adaylarının dijital yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik bir eğitim etkinliği: BÖTE ve diğer branşlardaki öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 539-565. <https://doi.org/10.17943/etku.562663>
- Çelik, B., & Gündoğdu, K. (2019). Bilişim etiği değerlerine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(2), 335-350. <https://doi.org/10.12984/egedfd.590560>
- Çelik, T. (2015). Öğrencilerin e-kitap okuma tutumlarının incelenmesi. *Journal of Turkish Studies*, 10(3), 271-271. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.7803>
- Çetin, O., & Günay, Y. (2011). Fen eğitimine yönelik örnek bir web tabanlı öğretim materyalinin hazırlanması ve bu materyalin öğretmen öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 175-202.
- Çubukcu, G., & Doğan, İ. (2019). Sayfa tasarımı nedir? *Journal of Arts*, 2(2), 95-112. <https://doi.org/10.31566/arts.2.007>
- Damar, M. (2021). Metaverse ve eğitim teknolojisi. İçinde T. Talan (Ed.), *Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar* (ss. 169-192). Efe Akademi Yayınevi.
- Darcan, E., & Aydoğan, H. (2014). Bilişim etiği. İçinde E. Darcan, H. Aydoğan, S. K. Gül, S. Atak, S. K. Gül, & S. Atak (Ed.), *Meslek etiği kavramları* (ss. 137-150). Adalet Yayınevi. https://www.adaletyayinevi.com.tr/index.php?route=product/product&product_id=2012
- Daşdemir, İ. (2016). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1287-1304.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, M., & Quinn, D. (2013). Visualizing text: The new literacy of infographics. *Reading Today*, 31(3), 16-18.
- de Boer, J., Kommers, P. A. M., & de Brock, B. (2011). Using learning styles and viewing styles in streaming video. *Computers & Education*, 56(3), 727-735. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.015>
- de Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science*, 38(2), 105-134. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>

- de Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2009). Towards a framework for attention cueing in instructional animations: Guidelines for research and design. *Educational Psychology Review*, 21(2), 113-140. <https://doi.org/10.1007/s10648-009-9098-7>
- Dedeoğlu, G. (2006). *Bilişim toplumunda etik sorunlar*. II. Uygulamalı Etik Kongresi, Ankara.
- Delgado, A. J., Wardlow, L., McKnight, K., & O'Malley, K. (2015). Educational technology: A review of the integration, resources, and effectiveness of technology in K-12 classrooms. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 397-416.
- Demir, B. A., & Kandemir, C. (2020). Eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları üzerine: "Sınıfta Ben de Varım" projesi. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 10(4), 339-354.
- Demirbilek, M. (2016). Tıp fakültesi öğretim üyelerinin öğretimde bilgisayar tabanlı simülasyon kullanımı hakkında görüşlerinin araştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 0-0.
- Demircioğlu, N. (2016). Tasarım ilkelerinden tekrar olgusunun araştırılması ve seramik duvar panolarında uygulanması. [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi].
- Demirli, C. (2007). *Elektronik portfolyo öğretim sürecinin öğrenen tutumlarına ve öğrenme algılarına etkisi* [Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi].
- Dennis, I. (1977). Component problems in dichotic listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29(3), 437-450. <https://doi.org/10.1080/14640747708400620>
- Deveci Topal, A., Kolburan Geçer, A., & Çoban Budak, E. (2021). An analysis of the utility of digital materials for high school students with intellectual disability and their effects on academic success. *Universal Access in the Information Society*. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00840-0>
- Devolder, A., van Braak, J., & Tondeur, J. (2012). Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: Systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 557-573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00476.x>
- Dikmen, M., & Tuncer, M. (2018). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin meta-analizi: Son 10 yılda yapılan çalışmaların incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 97-121.
- Dinçer, S. (2015). Türkiye'de yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve diğer ülkelerle karşılaştırılması: Bir meta-analiz çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 12(1), 99-118.
- D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., & Graesser, A. (2014). Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*, 29, 153-170. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.003>
- Doğan, D., & Seferoğlu, S. (2015). Mobil cihazlar ve eğitimde dijital dönüşüm. İçinde B. Akkoyunlu, A. İşman, & H. F. Oda-başı (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2015* (ss. 539-563). TOJET - The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Domagk, S., Schwartz, R. N., & Plass, J. L. (2010). Interactivity in multimedia learning: An integrated model. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1024-1033. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.003>
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Donkor, F. (2010). The comparative instructional effectiveness of print-based and video-based instructional materials for teaching practical skills at a distance. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 11(1), 96-116. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v11i1.792>
- Dunlap, J. C., & Lowenthal, P. R. (2016). Getting graphic about infographics: Design lessons learned from popular infographics. *Journal of Visual Literacy*, 35(1), 42-59. <https://doi.org/10.1080/1051144X.2016.1205832>
- Dupagne, M., Millette, D. M., & Grinfeder, K. (2009). Effectiveness of video podcast use as a revision tool. *Journalism & Mass Communication Educator*, 64(1), 54-70.
- Dündar, F. N. (2021). Reklam grafiğinde manipülasyon. *Pearson Journal of Social Sciences*, 13, 159-169.
- Dweck, C. S. (2014). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315783048>
- Ebner, M., & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers & Education*, 49(3), 873-890. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.026>

- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist*, 46(1), 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>
- Ehlers, U.-D., & Pawlowski, J. M. (2006). Quality in European e-learning: An introduction. İçinde *Handbook on quality and standardisation in e-learning* (ss. 1-13). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-32788-6_1
- Ekin, C. Ç. (2022). Eğitimde yapay zeka uygulamaları ve zeki öğretim sistemleri. *Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar*, 37(11), 71-80.
- Electronic. (2022). İçinde *Cambridge Dictionary*. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/electronic>
- Engelmann, T., & Hesse, F. W. (2010). How digital concept maps about the collaborators' knowledge and information influence computer-supported collaborative problem solving. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5(3), 299-319. <http://dx.doi.org/10.1007/s11412-010-9089-1>
- Erden, M. K., & Uslupehlivan, E. (2020). Eğitimde teknoloji kullanımının bugünü ve geleceğine ilişkin öğretmen adaylarının düşüncelerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 109-126.
- Eren, E., & Avcı, Z. Y. (2016). Okul-üniversite işbirliği kapsamında e-içeriklerin geliştirilmesi: Teknoloji entegrasyonu planlama modeli kapsamında bir durum değerlendirmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(26/2).
- Erişti, S. D., Uluuysal, B., & Dindar, M. (2013). Görsel algı kuramlarına dayalı etkileşimli bir öğretim ortamı tasarımı ve ortama ilişkin öğrenci görüşleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 3(1), 47-66.
- Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu, 5846 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu 2393 (1951). <https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263566/5846-sayili-fikir-ve-sanat-eserleri-kanunu.html>
- Fletcher, J. D., & Tobias, S. (2005). The multimedia principle. İçinde R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (ss. 117-134). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.008>
- Foertsch, J., Moses, G., Strikwerda, J., & Litzkow, M. (2002). Reversing the lecture/homework paradigm using eTEACH® web-based streaming video software. *Journal of Engineering Education*, 91(3), 267-274. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2002.tb00703.x>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Gaines, K., & Curry, Z. (2011). The inclusive classroom: The effects of color on learning and behavior. *Journal of Family & Consumer Sciences Education*, 29(1), 46-57.
- Gal, H., & Linchevski, L. (2010). To see or not to see: Analyzing difficulties in geometry from the perspective of visual perception. *Educational Studies in Mathematics*, 74(2), 163-183.
- Garneli, V., & Chorianopoulos, K. (2018). Programming video games and simulations in science education: Exploring computational thinking through code analysis. *Interactive Learning Environments*, 26(3), 386-401. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1337036>
- Garrison, D. R. (1990). An analysis and evaluation of audio teleconferencing to facilitate education at a distance. *American Journal of Distance Education*, 4(3), 13-24. <https://doi.org/10.1080/08923649009526713>
- Gåsland, M. M. (2011). *Game mechanic based e-learning: A case study* [Yüksek Lisans Tezi, Norwegian University of Science and Technology]. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/252521>
- Geçer, A. K., & Bakar-Çörez, A. (2020). Ortaöğretim öğretmenlerinin BİT kaynaklarından yararlanma durumları ve yaşadıkları sorunlar: Kocaeli örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 1-24. <https://doi.org/10.17943/etku.544810>
- Georgsen, M. (2005). *Technology and pedagogy: Keywords in developing online-education*. WCCE 2005, South Africa. <https://vbn.aau.dk/en/publications/technology-and-pedagogy-keywords-in-developing-online-education>
- Gezer, Ü. (2019). Çağdaş sanat ve tasarım eğitiminde görsel tasarım öğeleri ve ilkeleri. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(40), 595-614.
- Goktas, Y., Yildirim, Z., & Yildirim, S. (2008). The keys for ICT integration in K-12 education: Teachers' perceptions and usage. *Hacettepe University Journal of Education*, 34, 127-139.
- Golanics, J. D., & Nussbaum, E. M. (2008). Enhancing online collaborative argumentation through question elaboration and goal instructions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(3), 167-180. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00251.x>

- González, C., & Area, M. (2013). Breaking the rules: Gamification of learning and educational materials. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Interaction Design in Educational Environments*, 1, 47-53. <https://doi.org/10.5220/0004600900470053>
- Gordon, I. E. (2004). *Theories of visual perception*. Psychology Press.
- Gredler, M. E. (2004). Games and simulations and their relationships to learning. İçinde *Handbook of research on educational communications and technology* (C. 1-2, ss. 571-581). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, 41-50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Guo, Y., Zhang, M., Bonk, C. J., & Li, Y. (2015). Chinese faculty members' open educational resources (OER) usage status and the barriers to OER development and usage. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 10(5), 59-65. <https://doi.org/10.3991/ijet.v10i5.4819>
- Gutiérrez, F., Pierce, J., Vergara, V. M., Coulter, R., Saland, L., Caudell, T. P., Goldsmith, T. E., & Alverson, D. C. (2007). The effect of degree of immersion upon learning performance in virtual reality simulations for medical education. *Studies in Health Technology and Informatics*, 125, 155-160.
- Gülbahar, Y. (2005a). Web-destekli öğretim ortamında bireysel tercihler. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 4(2), 76-82.
- Gülbahar, Y. (2005b). Öğrenme stilleri ve teknoloji. *Eğitim ve Bilim*, 30(138). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/4989>
- Gülbahar, Y. (2017). *E-öğrenme*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Günay, V. (2009). Görsel okuryazarlık ve imgenin anlamlandırılması. *Art-e Sanat Dergisi*, 1(1). <https://doi.org/10.21602/sgsfds.55487>
- Gündüzalp, C., & Yıldız, E. P. (2020). Assure modeli ile tasarlanmış bir dersin öğrencilerin bilgi iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutum ve bilgisayar kaygı düzeylerine etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, (83), 107-136.
- Güney, Z. (2010). E-öğrenme ve etkileşimli ortam tasarımı. İçinde G. Telli Yamamoto, U. Demiray, & M. Kesim (Ed.), *Türkiye'de e-öğrenme: Gelişme ve uygulamalar* (ss. 51-82). Maltepe Üniversitesi İşletme ve Yönetme Bilgileri Fakülteleri.
- Günüç, S. (2017). *Eğitimde teknoloji entegrasyonunun kuramsal temelleri* (1. bs). Anı Yayıncılık.
- Gürler, A., Yılmaz, A. S., & Tekerek, M. (2018). Veri görselleştirme ve infografikler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(2), 131-148. <https://doi.org/10.17780/ksujes.391274>
- Gürol, A., Akpınar, R. B., & Apay, S. E. (2016). Simülasyon uygulamalarının öğrencilerin beceri düzeylerine etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 17(3), 99-104.
- Güven, G., & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Haak, D. C., HilleRisLambers, J., Pitre, E., & Freeman, S. (2011). Increased structure and active learning reduce the achievement gap in introductory biology. *Science (New York, N.Y.)*, 332(6034), 1213-1216. <https://doi.org/10.1126/science.1204820>
- Hadiyanto, H. (2019). The EFL students' 21st century skill practices through e-learning activities. *Indonesian Research Journal in Education [IRJE]*, 461-473.
- Hamdi, M., & Hamtini, T. M. (2016). Designing an effective e-content development framework for the enhancement of learning programming. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 11(04), 131-141. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i04.5574>
- Hamer, A., & McGrath, J. (2011). On-screen versus on-paper reading: Students' strategy usage and preferences. *NADE Digest*, 5(3), 25-39.
- Hamming, L. (2010). 10 principles of successful e-learning. *OEB Insights*. <https://oeb.global/oeb-insights/10-principles-of-successful-e-learning/>
- Hannafin, M. J., & Hooper, S. (1989). An integrated framework for CBI screen design and layout. *Computers in Human Behavior*, 5(3), 155-165.
- Hartley, J. (2004). *Handbook of research on educational communications and technology* (D. H. Jonassen, Ed.; ss. 795-817). Routledge.

- Hattie, J., & Gan, M. (2010). Instruction based on feedback. İçinde R. E. Mayer & P. A. Alexander (Ed.), *Handbook of research on learning and instruction*. Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hazneci, O. U. (2019, Kasım). *Güncel artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanımı üzerine bir inceleme*. Ondokuz Mayıs University 100th Year Education Symposium, Samsun.
- Hede, A. (2002). Integrated model of multimedia effects on learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(2), 177-191.
- Heilesen, S. B. (2010). What is the academic efficacy of podcasting? *Computers & Education*, 55, 1063-1068. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.002>
- Heinich, R., Molenda, M., Smaldino, S. E., & Russell, J. D. (2002). *Instructional media and technologies for learning*. Merrill/Prentice Hall.
- Helvacıoğlu, A. D., Eraslan, İ. H., & Bulu, M. (2004). Dijitalleşen dünyada fikri mülkiyet haklarının (fmh) ülkeler açısından küresel rekabet avantajı oluşturmada yeri. 3. *Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, 485-493.
- Helvacı, S., & Atar, E. A. (2016). Fikir ve sanat eserleri hukukunda üç aşamalı test. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*, 22(3), 1289-1302.
- Herand, D., & Hatipoğlu, Z. A. (2014). Uzaktan eğitim ve uzaktan eğitim platformlarının karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 18(1), 65-75.
- Hill, J. L., & Nelson, A. (2011). New technology, new pedagogy? Employing video podcasts in learning and teaching about exotic ecosystems. *Environmental Education Research*, 17(3), 393-408.
- Hodges, C. B. (2004). Designing to motivate: Motivational techniques to incorporate in e-learning experiences. *Journal of Interactive Online Learning*, 2(3).
- Hogan, K., & Pressley, M. (Ed.). (1997). *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues* (s. 198). Brookline Books.
- Horsley, A. (2012). *E-learning 101 part 3: Development roles*. ELearning Industry. <https://elearningindustry.com/elearning-101-part-3-development-roles>
- Höfler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17(6), 722-738. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.013>
- Hsin, W.-J., & Cigas, J. (2013). Short videos improve student learning in online education. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 28(5), 253-259.
- Hudson, B. (2011). Didactical design for technology enhanced learning. İçinde B. Hudson & M. A. Meyer (Ed.), *Beyond fragmentation: Didactics, learning and teaching in Europe* (ss. 223-238). Barbara Budrich Publishers.
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Cheong, L. S., Thong, M.-K., & Ale Ebrahim, N. (2019). Effects of digital game-based learning on elementary science learning: A systematic review. *IEEE Access*, 7, 62465-62478. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2916324>
- Ibrahim, M., Antonenko, P. D., Greenwood, C. M., & Wheeler, D. (2012). Effects of segmenting, signalling, and weeding on learning from educational video. *Learning, Media and Technology*, 37(3), 220-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2011.585993>
- Iloimäki, L. (2012). *Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa*. Opetushallitus Utbildningsstyrelsen. <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/laatua-e-oppimateriaaleihin-e-oppimateriaalit-opetuksessa-ja>
- Ingleton, C., Kiley, M. M., Cannon, R. A., & Rogers, T. (2000). *Leap into... Student-centred learning*. Centre for Learning and Professional Development (CLPD). <https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/handle/2440/70815>
- International Telecommunication Union (ITU). (2016). *ICT Facts and Figures 2016*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2016.pdf>
- Isman, A., Altınay, Z., & Altınay, F. (2004). Roles of the students and teachers in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 5(4).
- Isnawati, I. (2017). Students' views on the use of book and web-based materials for their ELT classes: A study on ICT-based education içinde Indonesian context. *KnE Social Sciences*, 112-120. <https://doi.org/10.18502/kss.v1i3.730>
- ISO/IEC 15939: *Systems and software engineering—Measurement process* (ISO/IEC/IEEE 15939:2017(E)). (2017). International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/04/43/44344.html>

- Iten, N., & Petko, D. (2016). Learning with serious games: Is fun playing the game a predictor of learning success? *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 151-163. <https://doi.org/10.1111/bjet.12226>
- Jacques, R., Preece, J., & Carey, T. (1995). Engagement as a design concept for multimedia. *Canadian Journal of Educational Communication*, 24(1), 49-59.
- Jaehnig, W., & Miller, M. L. (2007). Feedback types in programmed instruction: A systematic review. *The Psychological Record*, 57(2), 219-232. <https://doi.org/10.1007/BF03395573>
- Jafari, A., & Kaufman, C. (2006). *Handbook of research on ePortfolios*. IGI Global. <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-eportfolios/www.igi-global.com/book/handbook-research-eportfolios/467>
- Jandreau, S., & Bever, T. (1992). Phrase-spaced formats improve comprehension in average readers. *The Journal of Applied Psychology*, 77(2), 143-146. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.77.2.143>
- Jarvis, C., & Dickie, J. (2010). Podcasts in support of experiential field learning. *Journal of Geography in Higher Education*, 34(2), 173-186. <https://doi.org/10.1080/03098260903093653>
- Jean, G. (2018). *Yazı insanlığın belleği* (N. Başer, Çev.). Yapı Kredi Yayınları.
- Jin, S.-H., & Boling, E. (2010). Instructional designer's intentions and learners' perceptions of the instructional functions of visuals in an e-learning context. *Journal of Visual Literacy*, 29(2), 143-166.
- Jones, C., & Shao, B. (2011). The net generation and digital natives: Implications for higher education. İçinde M. Thomas (Ed.), *Deconstructing digital natives young people, technology, and the new literacies*. Routledge.
- Jung, I., Choi, S., Lim, C., & Leem, J. (2002). Effects of different types of interaction on learning achievement, satisfaction and participation in web-based instruction. *Innovations in Education and Teaching International*, 39(2), 153-162. <https://doi.org/10.1080/14703290252934603>
- Jung, I., & Hong, S. (2016). Faculty members' instructional priorities for adopting OER. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(6). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i6.2803>
- Kalantzis, M., & Cope, B. (2010). The teacher as designer: Pedagogy in the new media age. *E-Learning and Digital Media*, 7(3), 200-222. <https://doi.org/10.2304/elea.2010.7.3.200>
- Kalkan, N. (2020). *Temel teknik beceri öğreniminde sanal gerçeklik teknolojisinin etkililiğinin incelenmesi: Masa tenisi örneği* [Doktora Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi]. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/262081>
- Kalyuga, S., & Sweller, J. (2014). The redundancy principle in multimedia learning. İçinde R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. bs, ss. 247-262). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.013>
- Kampf, R., & Cuhadar, E. (2015). Do computer games enhance learning about conflicts? A cross-national inquiry into proximate and distant scenarios in global conflicts. *Computers in Human Behavior*, 52, 541-549. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.08.008>
- Kanuka, H., & Anderson, T. (2007). Ethical issues in qualitative e-learning research. *International Journal of Qualitative Methods*, 6(2), 20-39. <https://doi.org/10.1177/160940690700600204>
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).
- Karaci, A., & Güleç, M. (2019). Çevrimiçi kavram haritalarının fen bilimleri dersindeki başarı ve kalıcılığa etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(46), 271-289. <https://doi.org/10.9779/pauefd.458653>
- Karaman, S., & Kurşun, E. (Ed.). (2020). *Uzaktan öğretimde canlı ders uygulama ilkeleri ve örnekleri*. Atatürk Üniversitesi Yayınları.
- Karlgren, K., Lakkala, M., Toom, A., Ilomäki, L., Lahti-Nuuttila, P., & Muukkonen, H. (2020). Assessing the learning of knowledge work competence in higher education – cross-cultural translation and adaptation of the Collaborative Knowledge Practices Questionnaire. *Research Papers in Education*, 35(1), 8-22. <https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1677752>
- Karoğlu, A. K., Bal, K., & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye'de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- Kasap, S. (2021, Nisan 14). *ODTÜ'den dijital eğitime "sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojisi" desteği*. Anadolu Ajansı. <https://www.aa.com.tr/tr/egitim/odtuden-dijital-egitime-sanal-ve-artirilmis-gerceklik-teknolojisi-destegi/2208410>
- Kassim, H. (2013). The relationship between learning styles, creative thinking performance and multimedia learning materials. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 97, 229-237. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.227>

- Kavrat, B., & Türel, Y. K. (2013). Çevrimiçi uzaktan eğitimde öğretmen rollerini ve yeterliliklerini belirleme ölçeği geliştirme. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 2(2).
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820-831. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011>
- Kay, R., & Knaack, L. (2007). Evaluating the use of learning objects for secondary school science. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 26(4), 261-289.
- Kearney, M., & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.14742/ajet.1773>
- Keleş, E., Erümit, S. F., Özkale, A., & Aksoy, N. (2016). A roadmap for instructional designers: A comparison of instructional design models. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 49(1), 105-140. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001377
- Kempe, A. L., & Grönlund, Å. (2019). Collaborative digital textbooks – a comparison of five different designs shaping teaching and learning. *Education and Information Technologies*, 24(5), 2909-2941. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09897-0>
- Kert, S. B. (2016). E-öğrenme projelerinde yer alan tasarım ve geliştirme uzmanları üzerine bir alanyazın çalışması. *Yıldız Journal of Educational Research*, 1(1), 100-124.
- Keržič, D., Aristovnik, A., Tomažević, N., & Umek, L. (2018). Evaluating the impact of e-learning on students' perception of acquired competencies in a university blended learning environment. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 14(3), 65-76.
- Keser, H. (2005). *İnsan bilgisayar etkileşimi ve sağlığa etkisi* (1. bs). Nobel Yayın.
- Kesim, M. (1985). *İletişim teknolojisindeki yeni gelişmelerden teletex ve Viewdata'nın uzaktan öğretimde kullanılması* [Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi].
- Khan, B. H. (2007). Flexible learning in an open and distributed environment. İçinde B. H. Khan (Ed.), *Flexible learning in an information society* (ss. 1-17). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-325-8.ch001>
- Khan, B. H., & Joshi, V. (2006). E-learning who, what and how? *Journal of Creative Communications*, 1(1), 61-74. <https://doi.org/10.1177/097325860500100104>
- Khot, N. (2019). E- Content development and management: Initiatives of INFLIBNET. *Journal of Advancements in Library Sciences*, 6(1), 284-289.
- Kılıç, E., & Güngör, Z. (2006). Kütüphane web sitelerinin kullanılabilirliği: Bir uygulama çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21(4), 781-789.
- Kılıçkaya Boğ, E. E. (2019). Şehir kimliği ve yazı karakteri ilişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 61, 109-121.
- Kılıçoğlu, A. M. (2013). Eser sayılmayan fikri ürünler ve eserin adı ve işaretleri üzerindeki haklar—Intellectual products not considered as intellectual work and the rights on name and signs of intellectual work. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 8.
- Kiili, K., Moeller, K., & Ninaus, M. (2018). Evaluating the effectiveness of a game-based rational number training—In-game metrics as learning indicators. *Computers & Education*, 120, 13-28. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.012>
- Kim, N. J., Belland, B. R., & Walker, A. E. (2018). Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for stem education: Bayesian meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30(2), 397-429. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9419-1>
- Kimmons, R., & Yamada, S. (2022). *Visuals in learning design*. EdTech Books. <https://edtechbooks.org/design>
- Kiyak, Y. S., Budakoğlu, İ., & Coşkun, Ö. (2020). Öğretim tasarımı, modelleri ve program geliştirmeye ilişkisi. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 19(58), 5-23. <https://doi.org/10.25282/ted.605740>
- Klassen, K. J., & Willoughby, K. A. (2003). In-class simulation games: Assessing student learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 2, 1-13. <https://doi.org/10.28945/306>
- Koçdar, S., Karadeniz, A., Bozkurt, A., & Büyük, K. (2017). Açık ve uzaktan öğrenmede sorularla zenginleştirilmiş etkileşimli video kullanımı. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 93-113. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.371441>

- Kumara, P. T. M. (2021). The use of ICT for teaching and learning. İçinde A. M. Shahana, A. Sivakumar, & V. Parthiban (Ed.), *The opportunities of uncertainties: Flexibility and adaptation needed in current climate* (C. 1, ss. 176-185). Lulu Publication.
- Kurt, A., & Göçer, A. (2021). Mobil öğrenme aracı olarak podcastin Türkçe öğretiminde kullanılabilirliği üzerine: Kuramsal bir çalışma. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 77-97. <https://doi.org/10.47714/uebt.911440>
- Kutlu, M. O., Polat, Y., & Döşlü, A. (2014). Ortaöğretim 10. sınıf bilgi ve iletişim teknolojileri dersinde web tabanlı portfolyo kullanımı: Adana ilinde bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 336-351.
- Kuzu, A. (2017). Çoklu ortam uygulamalarının kurumsal temelleri. İçinde Ö. Ö. Dursun & F. H. Odabaşı (Ed.), *Çoklu ortam tasarımı* (ss. 2-33). Pegem Akademi Yayınları.
- Laakkonen, I. (2011). Personal learning environments in higher education language courses: An informal and learner-centred approach. İçinde *Research-publishing.net*. Research-publishing. <https://eric.ed.gov/?id=ED574609>
- Landriscina, F. (2013). *Simulation and learning: A model-centered approach*. Springer Science & Business Media.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1-5.
- Losavio, F., Chirinos, L., Matteo, A., Lévy, N., & Ramdane-Cherif, A. (2004). ISO quality standards for measuring architectures. *Journal of Systems and Software*, 72(2), 209-223. [https://doi.org/10.1016/S0164-1212\(03\)00114-6](https://doi.org/10.1016/S0164-1212(03)00114-6)
- Low, R., & Sweller, J. (2014). The modality principle in multimedia learning. İçinde R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. bs, ss. 227-246). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.012>
- Lowe, R., & Schnotz, W. (Ed.). (2008). *Learning with animation: Research implications for design* (ss. ix, 391). Cambridge University Press.
- MacHardy, Z., & Pardos, Z. A. (2015). Evaluating the relevance of educational videos using BKT and big data. *Proceedings of the 8th International Conference on Educational Data Mining*, 424-427. <https://eric.ed.gov/?id=ED560875>
- Magenat-Thalmann, N., & Bonanni, U. (2006). Haptics in virtual reality and multimedia. *IEEE MultiMedia*, 13(3), 6-11. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1667966>
- Maharg, P., & Owen, M. (2007). Simulations, learning and the metaverse: Changing cultures in legal education. *Journal of Information, Law & Technology*, 1-19.
- Malone, T. (1981). What makes computer games fun? (Abstract only). *ACM SIGSOC Bulletin*, 13(2-3), 143. <https://doi.org/10.1145/1015579.810990>
- Mammen, J. R. (2016). Computer-assisted concept mapping: Visual aids for knowledge construction. *The Journal of Nursing Education*, 55(7), 403-406. <https://doi.org/10.3928/01484834-20160615-09>
- Mandell, S., Sorge, D. H., & Russell, J. D. (2002). TIPs for technology integration. *TechTrends*, 46(5), 39-43. <https://doi.org/10.1007/bf02818307>
- Mann, B. D., Eidelson, B. M., Fukuchi, S. G., Nissman, S. A., Robertson, S., & Jardines, L. (2002). The development of an interactive game-based tool for learning surgical management algorithms via computer. *American Journal of Surgery*, 183(3), 305-308. [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(02\)00800-0](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(02)00800-0)
- Marée, T. J., van Bruggen, J. M., & Jochems, W. M. G. (2013). Effective self-regulated science learning through multimedia-enriched skeleton concept maps. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 16-30. <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.782283>
- Martin, B. L. (1986). Aesthetics and media: Implications for the design of instruction. *Educational Technology*, 26(6), 15-21.
- Martin, F., & Parker, M. (2014). Use of synchronous virtual classrooms: Why, who, and how? *Journal of Online Learning and Teaching*, 10(2), 192-210.
- Martinez, M. (2007). Tips for using courseware authoring/e-learning development tools (Tip-63). İçinde B. Brandon (Ed.), *162 tips and tricks for working with e-Learning tools*. The eLearning Guild.
- Mason, R. O. (2007). Four ethical issues of the information age. İçinde *Computer ethics* (ss. 41-48). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315259697-8>
- Mason, R., Pegler, C., & Weller, M. (2004). E-portfolios: An assessment tool for online courses. *British Journal of Educational Technology*, 35(6), 717-727.

- Mayer, R. E. (2005). Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. İçinde R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (ss. 201-212). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.014>
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *The American Psychologist*, 63(8), 760-769. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760>
- Mayer, R. E. (2014a). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171-173. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.04.003>
- Mayer, R. E. (Ed.). (2014b). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. bs). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Mayer, R. E. (2015). On the need for research evidence to guide the design of computer games for learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 349-353. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1133307>
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. İçinde R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. bs, ss. 279-315). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015>
- Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 187-198. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.187>
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
- Mayer, R. E., & Pilegard, C. (2014). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pre-training, and modality principles. İçinde R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. bs, ss. 316-344). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.016>
- Mayer, R. E., Sobko, K., & Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 419-425. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.2.419>
- Mayes, T., & de Freitas, S. (2007). Learning and e-learning: The role of theory. İçinde H. Beetham & R. Sharpe (Ed.), *Rethinking pedagogy in the digital age* (ss. 13-25). Routledge.
- McCombs, B. L., & Whisler, J. S. (1997). *The learner-centered classroom and school: Strategies for increasing student motivation and achievement*. Jossey-Bass Inc.
- McCombs, S., & Liu, Y. (2007). The efficacy of podcasting technology in instructional delivery. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 3(2), 123-134.
- McGarr, O. (2009). A review of podcasting in higher education: Its influence on the traditional lecture. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 309-321.
- McNeal, G. H., & Dwyer, F. (1999). Effect of learning style on consistent and inconsistently designed instruction. *International Journal of Instructional Media*, 26(3), 337-345.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. İçinde *US Department of Education*. US Department of Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED505824>
- Millî Eğitim Bakanlığı ders kitapları ve eğitim araçları yönetmeliği, (2015). <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/1605.pdf>
- MEB. (2018). *2023 eğitim vizyonu*. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_EC4%9Fitim%20Vizyonu.pdf
- MEB. (2019). *Millî Eğitim Bakanlığı 2019–2023 eylem planı*. https://www.meb.gov.tr/stratejik_plan/
- MEB. (2021). *Taslak ders kitabı ve eğitim araçları ile bunlara ait elektronik içeriklerin incelenmesinde değerlendirmeye esas olacak kriterler*. <https://kitapinceleme.meb.gov.tr/De%20EC4%9Ferlendirmeye%20Esas%20Olacak%20Kriterler%20ve%20A%20C3%A7%20B1%20Klamalar%20B1.pdf>
- Meeusah, N., & Tangkijiwat, U. (2013). *Effect of data set and hue on a content understanding of infographic*. 272-275. <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1263/1/EFFECT%20OF%20DATA%20SET%20AND%20HUE%20ON....pdf>
- Memduhoğlu, H. B. (2009). Bilişmin yarattığı etik ve hukuki sorunlar bağlamında internet ve telif hakları (İnternet, kültürel ve sanatsal yaratıcılığın sonu mu?). *Verimlilik Dergisi*, 1, 7-17.
- Miller, W. A. (1937). The picture crutch in reading. *The Elementary English Review*, 14(7), 263-274.

- Mishra, D. U., Patel, D. S., & Doshi, K. (2017). E- content: An effective tool for teaching and learning in a contemporary education system. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2(1), 79-83.
- Mohd Noh, M. A., Shamsudin, W. N., Amin Nudin, A., Narimah, N., & Harun, M. (2014). *The use of infographics as a tool for facilitating learning*. 135-142. https://doi.org/10.1007/978-981-287-332-3_57
- Molina, A. I., Navarro, Ó., Ortega, M., & Lacruz, M. (2018). Evaluating multimedia learning materials in primary education using eye tracking. *Computer Standards & Interfaces*, 59, 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.02.004>
- Moonma, J. (2021). collaborative writing activity in EFL classroom: Face-to-face collaborative writing versus online collaborative writing using Google Docs. *Asian Journal of Education and Training*, 7(4), 204-215.
- Moore, D. M., & Dwyer, F. M. (Ed.). (1994). *Visual literacy: A spectrum of visual learning*. Educational Technology.
- Moos, D. C., & Azevedo, R. (2008). Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hypermedia. *Instructional Science*, 36(3), 203-231. <https://doi.org/10.1007/s11251-007-9028-3>
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000a). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 117-125. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.1.117>
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000b). Engaging students in active learning: The case for personalized multimedia messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 724-733. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.724>
- Mory, E. H. (2004). Feedback research revisited. *İçinde Handbook of research on educational communications and technology* (2. bs, ss. 745-783). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Murray, M. C., Pérez, J., Geist, D., & Hedrick, A. (2012). Student interaction with online course content: Build it and they might come. *Journal of Information Technology Education - Research*, 11(1), 125-140.
- Mutlu, E. (2004). *E-Öğrenme İçerik Üretimi ve Yönetimi*. III. E-Learning Zirvesi, Anadolu Üniversitesi. <https://slideplayer.biz.tr/slide/2410698/>
- Mutlu, M. E., Dinçer, G. D., Okur, M. R., & Şişman, S. (2004). *E-öğrenme sistemlerinin tasarımında kavram haritaları, öğrenme nesnelere ve eğitim yönetim sistemlerinin rolü*. Akademik Bilişim.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>
- Nagy, J. (2018). Evaluation of online video usage and learning satisfaction: An extension of the technology acceptance model. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i1.2886>
- Naumeca, A. A., Grundspenkis, J., & Strautmane, M. (2011). The concept map-based assessment system: Functional capabilities, evolution, and experimental results. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 21(4), 308.
- Nikoi, S., & Armellini, A. (2012). The OER mix in higher education: Purpose, process, product, and policy. *Distance Education*, 33(2), 165-184. <https://doi.org/10.1080/01587919.2012.697439>
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(2), 178-197.
- Novak, J. D., & Canas, A. J. (2008). *The theory underlying concept maps and how to construct them* (Technical Report IHMC CmapTools 2006-01). Florida Institute for Human and Machine Cognition.
- Nuhoğlu Kibar, P., & Akkoyunlu, B. (2015). Eğitimde bilgi görselleştirme: Kavram haritalarından infografiklere. *İçinde B. Akkoyunlu, A. İşman, & F. Odabaşı (Ed.), Eğitim teknolojileri okumaları* (ss. 271-289). TOJET - The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Nuhoğlu Kibar, P., & Arkün Kocadere, S. (2022). Görsel yoğun eğitsel oyunlaştırma tasarımlarına doğru. *İçinde A. A. Kurt & S. Bardakçı (Ed.), Eğitim ve Değişim* (ss. 185-205). Pegem Akademi Yayınları.
- O'Bannon, B. W., Lubke, J. K., Beard, J. L., & Britt, V. G. (2011). Using podcasts to replace lecture: Effects on student achievement. *Computers & Education*, 57, 1885-1892. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.001>
- Ocak, G., & Kalender, M. D. K. (2017). Ortaokul 5. ve 6. sınıf fen bilimleri öğretim programının kazanım ve içerik ilişkisinin değerlendirilmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 209-225.
- Odabaşı, H. F., & Dursun, Ö. Ö. (Ed.). (2017). *Çoklu ortam tasarımı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- OECD. (2005). *Formative assessment: Improving learning in secondary classrooms*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/education/formative-assessment_9789264007413-en
- OECD. (2013). *New data for understanding the human condition: International perspectives*. OECD Global Science Forum.

- Okojie, M. C., Olinzock, A. A., & Okojie-Boulder, T. C. (2006). The Pedagogy of Technology Integration. *Journal of Technology Studies*, 32(2). <https://doi.org/10.21061/jots.v32i2.a.1>
- Oreški, D., Hajdin, G., & Vukovac, D. P. (2021). Identifying clusters of primary and secondary school teachers according to their educational digital content perceptions. *2021 IEEE Technology Engineering Management Conference - Europe (TEMSCON-EUR)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/TEMSCON-EUR52034.2021.9488651>
- Orhan, F., & Akkoyunlu, B. (1999). Uzaktan eğitim yaklaşımında temel eğitim 1.kademe öğretmenleri'nin video destekli hizmetiçi eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 134-141.
- Oring, S. A. (2014). A call for visual literacy. *The Free Library*. <https://www.thefreelibrary.com/A+CALL+FOR+VISUAL+LITERACY.-a061524607>
- Outhwaite, L., Early, E., Herodotou, C., & Van Herwegen, J. (2022). Can maths apps add value to young children's learning? A systematic review and content analysis. İçinde *IOE, UCL's Faculty of Education and Society: London, UK*. IOE, UCL's Faculty of Education and Society. <https://www.ucl.ac.uk/ioe/>
- Ozan, Ö. (2008). Öğrenme yönetim sistemlerinin (Learning management systems-LMS) değerlendirilmesi. *inet-tr'08 - XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri*, 61-65.
- Ozan, Ö. (2015). E-öğrenme için eğitsel video geliştirme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 59-80.
- Önder, I. (2011). E-kitap ve dünyada elektronik kitap yayıncılığı. *Türk Kütüphaneciliği*, 25(1), 97-105.
- Özcan, M., & Yavuz, S. (2020). Digital content in graduate level in Turkey: A content analysis of twenty years. *African Educational Research Journal*, 8(2), 201-209.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: Sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.336746>
- Özdener, N., & Özçoban, T. (2004). Bilgisayar eğitiminde çoklu zeka kuramına göre proje tabanlı öğrenme modelinin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(1), 147-170.
- Özgüç, C. S. (2016). *Zihin yetersizliği olan ortaokul öğrencilerinin bulunduğu bir sınıfta öğretim etkinliklerinin teknoloji desteği ile geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* [Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi]. <https://www.proquest.com/openview/42301c8d90037a5f8ec55e415dd7acd2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Özoğlu, S. Ç. (2019). Davranış bilimlerinde anket (bilgi toplama aracının) geliştirilmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 25(2), 321-337. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000570
- Özseven, B. E., & Cagman, N. (2021). Uzaktan eğitimde kullanılan bulanık mantık tabanlı öğrenme modelleri, platformlar, ölçme ve değerlendirme yöntemleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 25, 406-416. <https://doi.org/10.31590/ejosat.898349>
- Özsoy, V., & Ayaydın, A. (2016). *Görsel tasarım öge ve ilkeleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Öztürk, A., & Perkmen, S. (2009). *Multimedya ve görsel tasarım*. Profil Kitap.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., & Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63-71. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_8
- Padayachee, I., Kotze, P., & Merwe, A. V. der. (2010). *ISO 9126 external systems quality characteristics, sub-characteristics and domain specific criteria for evaluating e-Learning systems*. The Southern African Computer Lecturers' Association, University of Pretoria.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Parlak Yılmaz, N. (2000). *Metin içine yerleştirilen soruların teorik bilgiyi bağlamla ilişkilendirerek öğrenmeye etkisi* [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi].
- Parlak Yıldız, F., & Güvel, E. A. (2015). Fikri mülkiyet hakları ve bu hakları korumanın ekonomik önemi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(4), 29-39.
- Payton, S. (2012). *Developing digital literacies*. JISC. <https://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140613220103/http://www.jisc.ac.uk/publications/briefingpapers/2012/developing-digital-literacies.aspx>
- Pedersen, M. K., Svenningsen, A., Dohn, N. B., Lieberoth, A., & Sherson, J. (2016). DiffGame: Game-based mathematics learning for physics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228, 316-322. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.047>

- Pehlivan Yılmaz, A., & Yeşiltaş, E. (2015). Sosyal bilgiler öğretiminde çevrimiçi haritaların kullanımının akademik başarıya etkisi. *Turkish Studies (Elektronik)*, 10(11), 1652-1667.
- Pelton, T., & Pelton, L. F. (2011). Design principles for making meaningful mathematics apps. İçinde M. Koehler & P. Mishra (Ed.), *Proceedings of SITE 2011 – Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (ss. 2199-2204). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/36631/>
- Perini, S., Oliveira, M., Margoudi, M., & Taisch, M. (2018). The use of digital game based learning in manufacturing education – A case study. İçinde P. Zaphiris & A. Ioannou (Ed.), *Learning and collaboration technologies* (ss. 185-199). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91152-6_15
- Perry, N. E., & Winne, P. H. (2006). Learning from learning kits: GStudy traces of students' self-regulated engagements with computerized content. *Educational Psychology Review*, 18(3), 211-228. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9014-3>
- Pettersson, R. (1993). *Visual information*. Educational Technology Publications.
- Pettersson, R. (2010). Information design–principles and guidelines. *Journal of Visual Literacy*, 29(2), 167-182. <https://doi.org/10.1080/23796529.2010.11674679>
- Picton, I. (2019). Teachers' use of technology to support literacy in 2018. A National Literacy Trust research report. İçinde *National Literacy Trust*. National Literacy Trust. <https://eric.ed.gov/?id=ED598387>
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. İçinde M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Ed.), *Handbook of self-regulation* (ss. 451-502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Polat, M., & Köse, Y. (2013). Okullarda bir performans değerlendirme aracı olarak e-portfolyo kullanımına yönelik ilköğretim öğretmenlerinin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 1(1), 57-82.
- Polsani, P. R. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital Information*, 3(4). <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/jodi-105>
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.
- Robertson, M. S. M. (2007). *Teaching visual literacy in the secondary English language arts classroom: An exploration of teachers' attitudes, understanding and application* [Doktora Tezi, Kansas State University]. <https://www.proquest.com/openview/77e3fc8d1239f91f62b9ad2b87015bd8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>
- Robertson, S. L. (2020). Digital pedagogy for the 21st century educator. İçinde Keengwe (Ed.), *Handbook of research on innovative pedagogies and best practices in teacher education* (ss. 258-275). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9232-7.ch015>
- Rollins, H. A., & Thibadeau, R. (1973). The effects of auditory shadowing on recognition of information received visually. *Memory & Cognition*, 1(2), 164-168. <https://doi.org/10.3758/BF03198088>
- Round, J. E., & Campbell, A. M. (2013). Figure facts: Encouraging undergraduates to take a data-centered approach to reading primary literature. *CBE Life Sciences Education*, 12(1), 39-46. <https://doi.org/10.1187/cbe.11-07-0057>
- Ruffini, M. (2009). *Creating animations in powerpoint to support student learning and engagement*. Educase Review.
- Sahin, M., & Ifenthaler, D. (2022). Interaction preferences in digital learning environments: Does gender and achievement matter? İçinde D. Ifenthaler, P. Isaías, & D. G. Sampson (Ed.), *Orchestration of learning environments in the digital world* (ss. 231-244). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90944-4_13
- Sakman, S. (2020). Animasyon teknikleriyle çoklu ortam öğrenme materyallerinin zenginleştirilmesi. *Fine Arts*, 15(2), 116-126.
- Salim, K., & Tiawa, D. H. (2015). The student's perceptions of learning mathematics using flash animation secondary school in Indonesia. *Journal of Education and Practice*, 6(34), 76-80.
- Saraç, A. E., Koçoğlu, F. Ö., & Reis, Z. A. (2011). Web tabanlı eğitimde içerik tasarımı. *Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 461-468. https://www.researchgate.net/publication/263558872_Web_Tabanlı_Eğitimde_Icerik_Tasarimi
- Sarıçayır, H. (2007). *Kimya eğitiminde kimyasal tepkimelerde denge konusunun bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimünün öğrencilerin kimya başarılarına, hatırlama düzeylerine ve tutumlarına etkisi* [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Sarkavak, N. (2018). Gutenberg tipografisinden çağdaş iletişim tasarımına. *Konya Sanat*, 1, 8-27.

- Sartepeci, M. (2016). *Dijital hikâye anlatım yönteminin sosyal bilgiler dersinde etkililiğinin incelenmesi* [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi].
- Saydam, E. (2005). *Çoklu zekâ kuramına göre hazırlanmış öğrenme ortamlarının 6. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://www.proquest.com/openview/8ffcda-3721161dfe140095ccc1c7fc5a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Schacter, D. L., & Szpunar, K. K. (2015). Enhancing attention and memory during video-recorded lectures. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 1(1), 60-71. <https://doi.org/10.1037/stl0000011>
- Schade, A. (2014). *Responsive Web Design (RWD) and user experience*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/responsive-web-design-definition/>
- Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Tamim, R. M., Abrami, P. C., Surkes, M. A., Wade, C. A., & Woods, J. (2014). The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. *Computers & Education*, 72, 271-291. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.002>
- Schrock, K. (2010). *Infographics as a creative assessment*. Kathy Schrock's Guide to Everything. <https://www.schrockguide.net/infographics-as-an-assessment.html>
- Schroeder, R. (2004). Interactive info graphics in Europe—added value to online mass media: A preliminary survey. *Journalism Studies*, 5(4), 563-570. <https://doi.org/10.1080/14616700412331296473>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 207-231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Akıl Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.
- Seferoğlu, S. S. (2014). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Serin, H., & Bozdağ, F. (2020). Relationship between teachers' attitudes towards technology use in education and autonomy behaviors. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 19(3), 60-69.
- Sharp, H., Preece, J., & Rogers, Y. (2011). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (3. bs). Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Interaction+Design%3A+Beyond+Human+Computer+Interaction%2C+5th+Edition-p-9781119547259>
- Shotsberger, P. G. (1999). Forms of synchronous dialogue resulting from web-based professional development. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 53, 1777-1782. <https://www.learntechlib.org/primary/p/8127/>
- Shubik, M. (2009). It is not just a game! *Simulation & Gaming*, 40(5), 587-601. <https://doi.org/10.1177/1046878109333722>
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Silveira, I. F. (2016). OER and MOOC: The need for openness. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 13, 209-223. <https://doi.org/10.28945/3478>
- Smith, G. G., Ferguson, D., & Caris, M. (2002). Teaching on-line versus face-to-face. *Journal of Educational Technology Systems*, 30(4), 337-364. <https://doi.org/10.2190/FFWX-TJJE-5AFQ-GMFT>
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2004). *Instructional design*. John Wiley & Sons.
- Soydan, E. (2012). E-kitap teknolojisi ve basılı kitabın geleceği. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(1), 389-399.
- Söylemez, M., & Balaman, F. (2015). Bilişimin etik olarak kullanımının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(54), 115-128.
- Sözer, B., Özdamar, N., & Pilanci, H. (2020). Yabancı dil öğrenimi için hazırlanan e-öğrenme ortamlarına ilişkin kullanılabilirlik araştırmalarının incelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 174-207.
- Stephenson, J. E., Brown, C., & Griffin, D. K. (2008). Electronic delivery of lectures in the university environment: An empirical comparison of three delivery styles. *Computers & Education*, 50(3), 640-651. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.08.007>
- Stockwell, B. R., Stockwell, M. S., Cennamo, M., & Jiang, E. (2015). Blended learning improves science education. *Cell*, 162(5), 933-936. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.08.009>
- Sütun. (2022). *İçinde Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295-312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)

- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Şendurur, E., & Yildirim, Z. (2019). Web-based metacognitive scaffolding for internet search. *Journal of Educational Technology Systems*, 47(3), 433-455. <https://doi.org/10.1177/0047239518803291>
- Şimşek, N. (2019). Çağdaş eğitim sorunları karşısında yeni bir eğitim ortamı etkileşimli video. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 27(1), 195-210. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000423
- Tabak, G. (2017). *Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde dijital öykü kullanımı* [Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi]. <https://avesis.erciyes.edu.tr/yonetilen-tez/4cc7e51d-25a0-4ac0-bd1f-2a1bfe6f3af0/yabanci-dil-olarak-turkce-ogretiminde-dijital-oyku-kullanimi>
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2022). *Elektronik Eğitim İçerikleri Rehberi*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı. <http://ttkb.meb.gov.tr/yayinlarimiz/elektronikegitimiceriklerrehberi.pdf>
- Tanner, K. D. (2012). Promoting student metacognition. *CBE—Life Sciences Education*, 11(2), 113-120. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0033>
- Tasker, R., & Dalton, R. (2006). Research into practice: Visualisation of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 141-159. <https://doi.org/10.1039/B5RP90020D>
- Taşkın, C. (2020). Sanal gerçeklik ortamında yapılan tenis eğitim faaliyetlerinin öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 977-988. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.740065>
- Teker, N. (2019). Video ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 24(2), 423-447. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000711
- Television goes to school: The impact of video on student learning in formal education. (2004). İçinde *Education Development Center, Inc.* Education Development Center, Inc. <https://eric.ed.gov/?id=ED485610>
- Telif hakkı ihlali halinde ne yapılabilir? (t.y.). T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Telif Hakları Genel Müdürlüğü. <https://www.telifhaklari.gov.tr/Telif-Hakki-Ihlali-Halinde-Ne-Yapilabilir>
- Telif Hakları Genel Müdürlüğü. (2020). *Genel sorular* [Telif Hakları Genel Müdürlüğü]. <https://www.telifhaklari.gov.tr/Genel-Sorular>
- Tepe, T., Kaleci, D., & Tüzün, H. (2016). *Eğitim teknolojilerinde yeni eğilimler: Sanal gerçeklik uygulamaları*. 10th International Computer and Instructional Technologies Symposium.
- Thoma, B., Turnquist, A., Zaver, F., Hall, A. K., & Chan, T. M. (2019). Communication, learning and assessment: Exploring the dimensions of the digital learning environment. *Medical Teacher*, 41(4), 385-390. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1567911>
- Timmers, C., & Veldkamp, B. (2011). Attention paid to feedback provided by a computer-based assessment for learning on information literacy. *Computers & Education*, 56(3), 923-930. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.007>
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Traphagan, T., Kucsera, J. V., & Kishi, K. (2010). Impact of class lecture webcasting on attendance and learning. *Educational Technology Research and Development*, 58(1), 19-37. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9128-7>
- Tuğal, İ., Almaz, C., & Sevi, M. (2021). Üniversitelerdeki siber güvenlik sorunları ve farkındalık eğitimleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14(3), 229-238. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.754458>
- Tunmibi, S., Aregbesola, A., Adejobi, P., & Ibrahim, O. (2015). Impact of e-learning and digitalization in primary and secondary schools. *Journal of Education and Practice*, 6(17), 53-58.
- Turan, M., & Yılmaz, B. (2014). Türkiye'de telif hakları ihlalleri: Yargıtay kararları çerçevesinde bir değerlendirme. *Bilgi Dünyası*, 15(1), 55-75. <https://doi.org/10.15612/BD.2014.396>
- Tutulmaz, M., & Seferoğlu, S. (2017). *Öğretmenlerin artırılmış gerçeklik teknolojilerini sınıfta kullanmalarıyla ilgili bir inceleme*. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu.
- Tüzel, M. S. (2010). Görsel okuryazarlık. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 27, 691-705.
- Uçar, T. (2019). *Görsel iletişim ve grafik tasarımı* (10. bs). İnkılap Yayınevi.
- Uğur, S., & Okur, M. R. (2016). Açık ve uzaktan öğrenmede etkileşimli video kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 104-126.
- Ulum, E. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri konularında dijital öykü hazırlama deneyimleri* [Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi].

- UNESCO. (2002). *Forum on the impact of open courseware for higher education in developing countries: Final report*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128515>
- Usluel, S. (1998). *Yazılım mühendisliği ve yazılımda kalite standartları* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=NuUcll3mt3lF25wX4yPeFg&no=NuUcll3mt3lF25wX4yPeFg>
- Uyan, B. İ. (2008). İnternet portallarının grafik tasarım açısından incelenmesi. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(2).
- Uyar Yeşilpınar, M., & Doğanay, A. (2018). Öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 186-209. <https://doi.org/10.17860/mer-sinefd.334542>
- Ünal, F., & Şimşek, A. (2000). Eğitim amaçlı yazılı iletilerin tasarımı. *Kurgu*, 17(1), 202-214.
- Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C. W., & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 475-511. <https://doi.org/10.3102/0034654314564881>
- Van der Kleij, F., Timmers, C. F., & Eggen, T. (2011). The effectiveness of methods for providing written feedback through a computer-based assessment for learning: A systematic review. *Cadmo: Giornale Italiano di Pedagogia Sperimentale*, 19, 21-38. <https://doi.org/10.3280/CAD2011-001004>
- van der Veen, I., & Peetsma, T. (2009). The development in self-regulated learning behaviour of first-year students in the lowest level of secondary school in the Netherlands. *Learning and Individual Differences*, 19(1), 34-46. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.03.001>
- Varlamis, I., & Apostolakis, I. (2006). The present and future of standards for e-learning technologies. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning*, 2(1), 059-076.
- Varol, F., Özer, S., & Türel, Y. K. (2015). ARCS motivasyon modeline yönelik tasarlanan z-kitaplara ilişkin görüşler. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(3), 1-8.
- Vural, O. F. (2013). The impact of a question-embedded video-based learning tool on e-learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(2), 1315-1323.
- Wagner, N., Hassanein, K., & Head, M. (2008). Who is responsible for e-learning success in higher education? A stakeholders' analysis. *Educational Technology & Society*, 11(3), 26-36.
- Wang, M., Cheng, B., Chen, J., Mercer, N., & Kirschner, P. A. (2017). The use of web-based collaborative concept mapping to support group learning and interaction in an online environment. *The Internet and Higher Education*, 34(1), 28-40. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.04.003>
- Watkins, C., & Mortimore, P. (1999). *Pedagogy: What do we know? İçinde Understanding pedagogy and its impact on learning* (ss. 1-19). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446219454>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- West, R. E., & Graham, C. R. (2005). Five powerful ways technology can enhance teaching and learning in higher education. *Educational Technology*, 45(3), 20-27.
- Widodo, S. A., Prihatiningsih, A., & Taufiq, I. (2021). Single subject research: Use of interactive video in children with developmental disabilities with dyscalculia to introduce natural numbers. *Participatory Educational Research*, 8(2), 94-108. <https://doi.org/10.17275/per.21.31.8.2>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wileman, R. E. (1993). *Visual communicating*. Educational Technology Publications.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>
- Wiliam, D., & Thompson, M. (2008). Integrating assessment with learning: What will it take to make it work? İçinde C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (ss. 53-82). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315086545>
- Winterbottom, S. (2007). Virtual lecturing: Delivering lectures using screencasting and podcasting technology. *Planet*, 18(1), 6-8. <https://doi.org/10.11120/plan.2007.00180006>
- Winters, F. I., Greene, J. A., & Costich, C. M. (2008). Self-regulation of learning within computer-based learning environments: A critical analysis. *Educational Psychology Review*, 20(4), 429-444. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9080-9>

- Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology, 10*. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2019.03087>
- Woo, J.-C. (2014). Digital game-based learning supports student motivation, cognitive success, and performance outcomes. *Journal of Educational Technology & Society, 17*(3), 291-307.
- Yalın, H. İ. (1996). Ders kitapları tasarımı. *Milli Eğitim Dergisi, 132*, 61-65.
- Yeşilyurt, E. (2013). The effect of curriculum development course on preservice teachers' cognitive awareness of curriculum development. *Journal of Theoretical Educational Science, 6*(3), 316-342.
- Yıldırım, S. (2017). Approaches of designers in the developed educational purposes of infographics' design processes. *European Journal of Education Studies, 3*(1), 248-284. <https://doi.org/10.5281/zenodo.231283>
- Yıldırım, S., Yıldırım, G., Çelik, E., & Aydın, M. (2014). Bilgi grafiği (infografik) oluşturma sürecine yönelik öğrenci görüşleri. *Journal of Research in Education and Teaching, 3*(4), 247-255.
- Yıldırım, Y. S., & Perdahçı, Z. N. (2019). Eğitimde interaktif infografik kullanımının öğrenci başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication, 9*(3), 449-463.
- Yörük, T., Akar, N., & Erdoğan, H. (2020). Öğrenme yönetim sistemi kullanımını etkileyen faktörlerin genişletilmiş teknoloji kabul modeli çerçevesinde yapısal eşitlik modeli ile analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21*(2), 431-449.
- Zapalska, A., Brozik, D., & Rudd, D. (2012). Development of active learning with simulations and games. *US-China Education Review, 164*-269.
- Zeldman, J. (2001). *Taking your talent to the web: A guide for the transitioning designer*. New Riders.
- Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O., & Nunamaker, J. F. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management, 43*(1), 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.im.2005.01.004>
- Zhang, L., Shang, J., Pelton, T., & Pelton, L. F. (2020). Supporting primary students' learning of fraction conceptual knowledge through digital games. *Journal of Computer Assisted Learning, 36*(4), 540-548. <https://doi.org/10.1111/jcal.12422>
- Zheng, L. (2016). The effectiveness of self-regulated learning scaffolds on academic performance in computer-based learning environments: A meta-analysis. *Asia Pacific Education Review, 17*(2), 187-202. <https://doi.org/10.1007/s12564-016-9426-9>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.
- Z-kitap nedir. (2013). *Z-kitap: Öğretmen ve öğrenci etkileşimli zenginleştirilmiş interaktif kitap z-kitap*. <https://www.z-kitap.com/z-kitap-nedir/>
- Zubizarreta, J., & Millis, B. J. (2009). *The learning portfolio: Reflective practice for improving student learning* (2nd bs). Jossey-Bass.

