



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

YENİ NESİL ÖĞRENME NESNESİ TASARIMI, GELİŞTİRİLMESİ VE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Tuğçe YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

YENİ NESİL ÖĞRENME NESNESİ TASARIMI, GELİŞTİRİLMESİ VE
DEĞERLENDİRİLMESİ

DESIGN, DEVELOPED AND EVALUATION OF NEW GENERATION LEARNING
OBJECT

Tuğçe YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Tuğçe YILMAZ'ın hazırladığı "Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi Tasarımı, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Prof. Dr. Hafize KESER



J¼ri Üyesi (Danışman)

Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK



J¼ri Üyesi

Prof. Dr. S. Sadi SEFEROĞLU



J¼ri Üyesi

Doç. Dr. Gökhan DAĞHAN



J¼ri Üyesi

Doç. Dr. Fatma Gizem K. YILMAZ



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 03 / 07 / 2019 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber şAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Öğrenme nesnesi, bir öğrenme hedefi içeren öğrenme – öğretme sürecinde kullanılacak dijital bir objedir. Bu çalışmada bir öğrenme kaynağı olarak yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, tasarım tabanlı araştırma yöntemiyle ortaöğretim düzeyinde 11. sınıf öğrencileri ile iki ayrı uygulama olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulama (a) Gerçek dünyadaki karmaşık bir problemin analizi, (b) çözüm tasarlama, (c) çözüm geliştirme, (d) uygulamada değerlendirme, (e) yansıma evrelerinden oluşmaktadır. Yeni nesil öğrenme nesnesi Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temel alınarak tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Uygulamalar sonunda yeni nesil öğrenme nesnesi bileşenleri; içerik kazanımı, aktif öğrenme etkinlikleri, biçimlendirici değerlendirme, ürün oluşturma olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi gerçek sınıf ortamında test edilmiş; kalite rubriği, öğretmen ve öğrenci görüşme formları aracılığıyla değerlendirilmiştir. İlk uygulama sonunda pedagojik kalite düzeyi orta, içerik kalitesi ve teknik kalite düzeyleri yüksek bulunmuştur. İkinci döngüde birinci döngüden farklı olarak öğrencilerin kendi ürünlerini geliştirirken ön çalışma yapma ve biçimlendirici değerlendirme adımları eklenmiş, öğrenme kapsamı, içerik miktarı genişletilmiş, öğrenme içeriği güncellenmiştir. Değerlendirme sonucunda pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite boyutlarına ait puanlar incelendiğinde, ikinci döngüde elde edilen puanların daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar sözcükler: bilgi sistemleri başarı modeli, e-öğrenme, öğrenme nesnesi, yeni nesil öğrenme nesnesi

Abstract

A learning object is a digital object that can be used in the learning-teaching process comprising a learning goal. This study aimed to design, develop and evaluate a new generation learning objects as a learning resource. The research was carried out by design-based research method in two separate implementations with the 11th-grade students at the secondary education level. Each implementation consists of (a) problem analysis of a complex problem in a real-world context, (b) design solution, (c) develop solution, (d) evaluate in practice, and (e) reflection phases. The new generation learning object was designed and developed based on the Information Systems Success Model. At the end of the implementations, the new generation learning object components were identified as content acquisition, active learning activities, formative evaluation, and product creation. The new generation learning object developed within the scope of the study was tested in a real classroom environment and evaluated through the quality rubric, teacher and student interview forms. At the end of the first implementation, the pedagogical quality level was moderate, the content quality and technical quality levels were high. In the second cycle, unlike in the first cycle, the steps of pre-study and formative evaluation were added while students were developing their products, the learning scope and content amount were expanded, and the learning content was updated. As a result of the evaluation, the scores for pedagogical quality, content quality, and technical quality dimensions were examined and the scores obtained in the second cycle were found to be higher.

Keywords: information systems success model, e-learning, learning object, new generation learning object

Teşekkür

Bu çalışmada bana değerli bilgileriyle yol gösteren, saat fark etmeksizin destek olarak bu çalışmayı yapmamı sağlayan, gelecekte imza atacağım başarılarda katkısını her zaman hissedeceğim sevgili danışmanım Sayın Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK'e; manevi desteği ile bu çalışmanın bitmesinde büyük katkıları olan, desteğini her zaman hissettiren Sayın Kürşat ÖZKÖK'e çok teşekkür ederim.

Tez jürimde yer alarak ve çalışmama getirmiş oldukları katkılardan dolayı, Sayın Prof. Dr. Hafize KESER, Sayın Prof. Dr. S. Sadi SEFEROĞLU, Sayın Doç. Dr. Gökhan DAĞHAN ve Sayın Doç. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım. Değerli yorumlarıyla getirdiği katkılardan dolayı Sayın Doç. Dr. Ramazan YILMAZ'a çok teşekkür ederim. Bu çalışmaya araştırmalarıyla ışık tutan Sayın Arş. Gör. Dr. Pınar Nuhoğlu KİBAR'a, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili dostum Meral TUTULMAZ'a çok teşekkür ederim.

Bu uzun soluklu çalışmada bana anlayış gösteren, her zaman yanımda olan, sıkıntılarımı paylaşan sevgili eşim Selim YILMAZ'a, sevgili aileme ve bana her zaman huzur veren patili kızımız Tina'ya sonsuz teşekkürler.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	5
Araştırma Problemi	6
Sınırlılıklar	8
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar	10
Araştırmanın Kuramsal Temeli.....	10
İlgili Araştırmalar	19
İlgili Araştırmalar Özet.....	39
Bölüm 3 Yöntem	40
Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemi	40
Sentezlenmiş Jenerik Tasarım Tabanlı Araştırma Modeli	40
Çalışma Grubu	49
Veri Toplama Araçları	49
Araştırmacının Rolü	58
Araştırma Modeli	59
Veri Analizi	76
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar	78
Araştırma Probleminin Sınanması.....	78
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	100

Sonuçlar ve Tartışma	100
Öneriler	108
Kaynaklar	109
EK-A: Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği	127
EK-B: Yeni Nesil Öğrenme Nesnesine Yönelik Öğrenci Görüşme Formu	131
EK-C: Yeni Nesil Öğrenme Nesnesine Yönelik Öğretmen Görüşme Formu	133
EK-Ç: Öğretmen Toplantılarından Görüntüler	135
EK-D: Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi Arayüzü	136
EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	138
EK-F: Etik Beyanı	139
EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	140
EK Ğ: Thesis Originality Report	141
EK-H: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	142

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Birinci Döngü 1. Evre</i>	43
Tablo 2 <i>Birinci Döngü 2. Evre</i>	43
Tablo 3 <i>Birinci Döngü 3. Evre</i>	44
Tablo 4 <i>Birinci Döngü 4. Evre</i>	45
Tablo 5 <i>Birinci Döngü 5. Evre</i>	45
Tablo 6 <i>Araştırma Tasarımı: Birinci Döngü Araştırma Yöntemleri</i>	46
Tablo 7 <i>İkinci Döngü 1. Evre</i>	46
Tablo 8 <i>İkinci Döngü 2. Evre</i>	47
Tablo 9 <i>İkinci Döngü 3. Evre</i>	47
Tablo 10 <i>İkinci Döngü 4. Evre</i>	47
Tablo 11 <i>İkinci Döngü 5. Evre</i>	48
Tablo 12 <i>Araştırma Tasarımı: İkinci Döngü Araştırma Yöntemleri</i>	48
Tablo 13 <i>Öğrenme Nesnesi Ölçütleri</i>	53
Tablo 14 <i>Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriğinin Alt Boyutlarına Göre Puanlayıcılar Arası Uyuma İlişkin Uyuşma Oranı ve Ağırlıklı Kappa Katsayısı Sonuçları</i>	55
Tablo 15 <i>Öğrenci Görüşme Formu Soruları</i>	57
Tablo 16 <i>Öğretmenlerin Görüşme Formu Soruları</i>	58
Tablo 17 <i>Birinci Döngü Uygulama Süreci</i>	62
Tablo 18 <i>Birinci Döngü 2. Evre</i>	66
Tablo 19 <i>Birinci Döngü 3. Evre</i>	67
Tablo 20 <i>Birinci Döngü 4. Evre</i>	68
Tablo 21 <i>Birinci Döngü 5. Evre</i>	69
Tablo 22 <i>Araştırma Tasarımı: Birinci Döngü Araştırma Yöntemleri</i>	69
Tablo 23 <i>İkinci Döngü 1. Evre</i>	70
Tablo 24 <i>İkinci Döngü 2. Evre</i>	73
Tablo 25 <i>İkinci Döngü 3. Evre</i>	73
Tablo 26 <i>İkinci Döngü 4. Evre</i>	74
Tablo 27 <i>İkinci Döngü 5. Evre</i>	75
Tablo 28 <i>Araştırma Tasarımı: İkinci Döngü Araştırma Yöntemleri</i>	75
Tablo 29 <i>Döngülere Göre Veri Analizi</i>	76
Tablo 30 <i>Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Ölçütleri Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	79

Tablo 31 <i>Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Pedagojik Kalite Boyutuna Göre Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	80
Tablo 32 <i>Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Pedagojik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri</i> ..	81
Tablo 33 <i>Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Teknik Kalite Boyutuna ilişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	82
Tablo 34 <i>Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Teknik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri</i>	83
Tablo 36 <i>Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği İçerik Kalitesi Boyutu Betimsel İstatistikleri</i>	85
Tablo 37 <i>Birinci Döngüye Katılan Öğrencilerin Sürece Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Kod, Frekans ve Yüzdeleri</i>	86
Tablo 38 <i>Birinci Döngüye Katılan Öğretmenlerin Sürece Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Kod, Frekans ve Yüzdeleri</i>	88
Tablo 39 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Ölçütleri Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	90
Tablo 40 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Pedagojik Kalite Boyutuna İlişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	91
Tablo 41 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Pedagojik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri</i> ..	92
Tablo 42 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin Teknik Kalite Boyutuna ilişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	93
Tablo 43 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Teknik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri</i>	94
Tablo 44 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin İçerik Kalitesi Boyutuna ilişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri</i>	95
Tablo 45 <i>İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği İçerik Kalitesi Boyutu Betimsel İstatistikleri</i>	96

Tablo 46 <i>İkinci Döngüye Katılan Öğrencilerin Sürece Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Kod, Frekans ve Yüzdeleri</i>	97
--	----

Şekiller Dizini

Şekil 1. Sentezlenmiş jenerik tasarım tabanlı araştırma yöntemi (Van Wyk ve De Villiers, 2014).....	42
Şekil 2. Araştırma modeli (Van Wyk ve De Villiers'den (2014) uyarlandı).	59
Şekil 3. (a) Tangram seti, (b) Tangram tavşan.	64
Şekil 4. Yeni nesil öğrenme nesnesi süreç akışı.	72

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BS: Bilgi Sistemleri

BT: Bilgi Teknolojileri

***f*:** Frekans

IEEE LOM: IEEE Learning Object Metadata

IEEE LTSC: IEEE Learning Technology Standards Committee

IEEE: The Institute of Electrical and Electronics Engineers

κ : Ağırlıklı Kappa Değeri

KEFE: Kuvvetli Yönler, Eksik Yönler, Fırsatlar, Endişeler

Max: Maximum

Min: Minimum

N: Kişi Sayısı

ÖN: Öğrenme Nesnesi

***p*:** Anlamlılık Düzeyi

S.S.: Standart Sapma

SWOT: Strength, Weakness, Opportunity, Threat

TTA: Tasarım Tabanlı Araştırma

\bar{X} : Ortalama

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna, amacı ve önemine, araştırma problemine, sınırlılıklara ve tanımlamalara yer verilmektedir.

Problem Durumu

Teknolojik gelişmeler analog ses haberleşme teknolojisi olarak adlandırılan 1G'den başlayarak uçtan uca IP erişimi sağlayan akıllı mobil cihazların hayatımıza dâhil olduğu teknolojik evrim olarak nitelendirilen 4G'ye kadar uzanmaktadır. 4G'ye göre daha az gecikme ve enerji tüketimi ile nesnelere internetini (IoT) daha iyi uygulamayı hedefleyen 5G teknolojisi ise günümüz ulaşılması beklenen teknolojisini oluşturmaktadır (Yeni Nesil Mobil Haberleşme Teknolojileri Türkiye Forumu (5G Forum, 2018).

Teknolojinin dönüşümü sektörel bazda incelendiğinde yenilikleri en çok transfer eden alanlardan birisinin de eğitim alanı olduğu görülmektedir. Dünya genelinde eğitimde dijital dönüşüm örneklerine bakıldığında; Hindistan'ın SWAYAM programı ile hem örgün hem de yaygın eğitimleri uzaktan ve ücretsiz olarak verdiği, Singapur Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğrencilerinin ana dillerini öğrenmeleri için ücretsiz e-öğrenme platformu geliştirdiği, Tayvan'ın tüm ülkede internet erişimini ücretsiz kılarak sınıf içi ya da uzaktan eğitimlerde kullanılacak şekilde yapılandığı görülmektedir (Akgün, 2019). Türk eğitim sisteminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı 1984 yılında bilgisayar destekli eğitim uygulamalarıyla başlamış, 2003 yılında okullara internet bağlanması ile devam etmiştir. 2011-2012 yılında ise "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" olan "Eğitimde FATİH Projesi" hayata geçirilmiştir (Karabacak, 2015).

Geleneksel yöntemler, öğrencilerin yalnızca sınıfta sunulan materyal/imkânlarla sınırlı olarak dikkat ettikleri ve dinledikleri ölçüde öğrenmelerini içermektedir. Bu yöntemle öğrenciler, öğrenme zorluklarının üstesinden gelemeyen ve öğrenme sürecinde aktif bir rol almazlar (Baki, 2008). Kavak ve arkadaşları (2016) Fatih Projesinin ulusal ve uluslararası eğitim politikaları bağlamında değerlendirmesini yaptığı çalışmada eğitim politikalarının öğrenme – öğretme sürecine teknolojiyi entegre etmenin önemini vurgulayarak eğitimde kalitenin artırılması için bir araç olarak görüldüğünü belirtmiştir.

Öğrenme nesnelere, 1990'lı yıllarda öğrenme kaynaklarının oluşturulması, paylaşılması ve ihtiyaç sahiplerine ulaştırılması için anahtar bir strateji olarak ortaya çıkmıştır (Gordillo, Barra ve Quemada, 2017; Wiley, 2000). Bu nesnelere, belirli öğrenme hedeflerini desteklemek için alternatif bağlamlarda tekrar tekrar kullanılabilirlerdir (Becerra, Astudillo ve Mendoza, 2012).

2023 Eğitim Vizyonu raporuna göre dijital öğrenme nesnelere; pedagojik olarak desteklenmiş, içeriği bir bütünü yansıtan, kavramsal öğrenmeye önem veren, gerçek yaşam ile bağlantılı etkileşimi yüksek materyaller olarak adlandırılmaktadır. Dijital içeriklerin etkili kullanımı ile öğrencilerin motivasyonlarının desteklenmesi, günlük yaşam ile bağlantılı ölçme değerlendirme yaklaşımlarının getirilmesi, öğrencilerin bilgiye ihtiyaç duyma farkındalığının kazanması bu kapsamda tüm öğrencilere fırsat eşitliğinin sağlanması hedeflenmektedir (MEB, 2018a). Öğrenme nesnelere üzerine yapılan araştırmalar öğrencilerin geleneksel öğretime kıyasla, öğrenme nesnelere sayesinde öğretim esnasında daha fazla meşgul olduklarını ve öğrencilerin performanslarının arttığını göstermektedir (Barak ve Ziv, 2013; Kay ve Knaack, 2008).

Daha iyi ve daha hızlı öğrenmeyi sağlayabilmek için akıllı öğrenme ortamlarına geçilmesi önerilmektedir. Mevcut öğrenme ortamlarından bu daha akıllı öğrenme ortamlarına doğru atılan her adım daha fazla insan, ekonomik ve kültürel gelişim için gerekli olan bir gelişme olarak ele alınmaktadır (Koper, 2014). 5G teknolojisi ile daha akıllı ortamlara geçiş yapılabileceği öngörülmektedir. Eğitimde internet üzerinden dokunsal iletişim sağlayabilen dokunsal iletişim ve beceri uygulamaları, sanal ve artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması, bulut teknolojilerin dâhil edilmesi ile elde edilebilecek kablosuz sırt çantası, mobil teknoloji ve robotikte yaşanan gelişmeler ile ihtiyacı olan öğrencilere destek olunması 5G ile gündeme gelebilecektir. Ayrıca öğrencileri sahip oldukları öğrenme özelliklerine göre gruplayarak ve uygun çoklu ortam içeriklerinin önerilmesini kapsayan kişiselleştirilmiş öğrenme ve akıllı binadan sağlığa hayatımızı etkileyen nesnelere internetinin (IoT) eğitimde kullanılması sağlanarak öğretmenlerin sınıftaki rolününün değiştirilebileceği öngörülmektedir. IoT ile öğretimin kişiye duyarlı bir şekilde başlatılması, dikkat dağınıklığının algılanarak otomatik uyarı sağlanması, öğrenci sorunlarının anlık olarak iletilmesi gibi örnekleri kapsayan IoT ve Akıllı Sınıf/Akıllı

kampüs yine 5G ile gündeme gelebilecek uygulamaları kapsamaktadır (5G Forum, 2018).

Günümüzde akıllı öğrenme ortamlarında kullanılan akıllı öğrenme nesnelere entegre edilen yaklaşımlar ise şu şekilde özetlenebilir: (a) Arayüz ajan (agent) yaklaşımı aracılığıyla geliştirilen akıllı öğrenme nesnelere (Gomes, Silveira ve Vicari, 2006; Silveira ve da Silva, 2008), (b) öğrencilere daha iyi geri bildirim vermek için akıllı arayüz ajanların (Intelligent Agent) öğrenme nesnelere işlenmesinde kullanımı (Stoilescu, 2008), (c) öğrenme nesnelere kişiselleştirilmesi için semantik web (Web 3.0) yaklaşımının kullanımı (Kurilovas, Kubilinskiene, Dagiene, 2014), (ç) öğrenme nesnelere meta verilerinin otomatik olarak oluşturulmasını sağlayan mimari (Li ve Li, 2014), (d) bileşenleri arasında semantik bağlantılar bulunan aktif öğrenme nesnelere (Slotkienė, Baniulis, Paulikas, 2009), (e) karmaşık öğrenme senaryoları tasarlamak ve öğrencinin öğrenme deneyimini takip etmek için e-öğrenme standartları ve akıllı nesnelere birleştiren akıllı öğrenme nesnelere (Taamallah ve Khemaja, 2014), (f) önceden programlanmış bağlam ve kullanıcının ihtiyaçlarına göre öğrenme içeriğini otomatik olarak üretmek ve uyarlamak için meta-programlama kullanan bir üst seviye tanımlama (meta-level specification) olarak adlandırılan akıllı öğrenme nesnelere (Štuikys, 2015).

Öğrenme nesnelere, iyi kurulmuş bir şekilde gelişim aşamasında modellenebilecek bilgisayar tabanlı öğretim bileşenleri olarak da görülmektedir. Bununla birlikte, öğrenme nesnelere geliştirme sürecinde sınıfların ve nesnelere the Unified Modelling Language (UML) kullanılarak modellendiği Yazılım Mühendisliği'nde olduğu gibi, net bir şekilde tanımlanmış ve yaygın olarak benimsenmiş öğrenme nesnesi spesifikasyonu ve geliştirme metodolojisi bulunmamaktadır (Štuikys ve Damaševičius, 2008). Öğrenme nesnelere, dikkatli bir şekilde inşa edildiklerinde, ardışık kullanıldıklarında ve iyi yönetildiklerinde, potansiyel olarak daha gelişmiş kaliteli eğitimin ortaya çıkmasına yol açarak, büyük bir makinedeki çark dişlisi gibi işlev görebildiklerinin dikkate alınması önerilmektedir. Bu nedenle, öğrenme nesnelere kendisinin eğitimde herhangi bir iyileşmeyle sonuçlanmayacağı belirtilmiştir. Öğrenme nesnelere sistemi bu gelişmelere neyin yol açtığını göstermektedir. Öğrenme nesnesi sistemi, paydaşların eğitim ihtiyaçlarını destekleyen öğrenme deneyimleri oluşturmak ve sunmak için kullanılan bir yapı

olarak ele alınmaktadır. Öğrenme nesnesi sistemi, “kaliteli eğitim” sağlayan mekanizmalar olarak görülmektedir (Ritzhaupt, 2010).

Öğrenme nesnelerinin geliştirilmesine yönelik geleneksel yaklaşım, içeriğe ve bu içeriğin paketlenmesi ve tanımlanmasına yönelik standartlara odaklanmıştır (örneğin; ADL SCORM, 2009; Boyle, 2009; IEEE, 2002; IMS, 2009). Geleneksel, standartlara yönelik yaklaşımda ne pedagoji ne de tekrar kullanımı kolaylaştıracak tasarım özellikleri açısından yüksek kaliteli öğrenme nesnelerinin nasıl geliştirileceğine dair hiçbir yönlendirme bulunmamaktadır. Tekrar kullanılabilirliği açısından, geleneksel model içeriğe odaklanmıştır (IEEE, 2002). Bununla birlikte, pedagojik açıdan tek başına içerik çok sınırlı bir değere sahiptir (Boyle, 2009). Öğrenme nesnelerinin uygulanmasına ilişkin mevcut araştırmalar, pedagojik yetersizlikleri bildirmektedir (Çinici ve Altun, 2018; Di Nitto, Mainetti, Monga, Sbattella ve Tedesco, 2006; Mavrommatis, 2008). Di Nitto ve arkadaşları (2006) ve Mavrommatis’in (2008) çalışmalarında görüldüğü gibi hangi pedagojik kriterlere göre öğrenme nesnesi içeriğinin geliştirilmesi gerektiği sorusu pek çok eğitimcinin ilgilendiği bir başlık değildir (Çinici ve Altun, 2018). Öğrenme nesnesi paradigmasının “öğrenme” odağında öğrenme nesnelerini bir araya getirmenin yöntemini tespit ederek e-öğrenme içeriği üretilmesinde rehberlik edebilmek önem arz etmektedir (Baruque ve Melo, 2004; Çinici ve Altun, 2018).

2023 Eğitim Vizyonu raporuna göre öğrencilerin kodlama, üç boyutlu tasarım gibi bilgi ve iletişim teknolojileri kullanarak üretim yapma becerilerinin öğrencilerin öğrenme süreçlerine entegre edilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018a). Bu kapsamda öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak zihinsel yeteneklerini zorlayan, karmaşık öğrenme etkinliklerini etkili bir şekilde yönetmelerini içeren aktif öğrenme etkinlikleri (Açıkgöz, 2011) önemli görülmektedir.

Bilgi sistemleri uzmanlarının geliştirdiği veya yürütülmesini sağladığı; ilgili verilerin son kullanıcılar için yazılım, donanım, iletişim teknolojisi ve şebeke kullanımı ile bilgi haline dönüştürülmesini sağlayan sistemler olarak tanımlanan (Gülenç, 2011) bilgi sistemlerinden birisi de öğrenme içerik yönetim sistemleridir. Öğrenme içerik yönetim sistemleri çeşitli e-öğrenme faaliyetlerinin yürütülerek kontrolünün yapıldığı; e- öğrenme sürecinde rol almak üzere öğrenme nesnelerinin tekrar kullanılabilir yapıda geliştirilerek depolanabildiği, yönetilebildiği ve iletiminin sağlanabildiği yazılımlar olarak görülmektedir (Çelik, 2011).

Bu bağlamda çalışmanın amacı alan yazında öğrenme nesnelere üzerine yapılmış tasarım, geliştirme ve değerlendirme çalışmalardan farklı olarak; 5G teknolojisi ile akıllı öğrenme ortamları ve öğrenme nesnelere giden yolda web tabanlı öğrenme içerik yönetim sistemi mimarisinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ni temel alan ve bu kapsamda öğrencilere aktif öğrenme ortamı sağlamayı hedefleyen yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi olarak ele alınmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışma kapsamında öğrenme – öğretme sürecinde kullanılmak üzere yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yeni nesil öğrenme nesnesi, öğrenenlere aktif öğrenme ortamı sağlamak amacıyla Bilgi Sistemleri Başarı Modeli (DeLone ve McLean, 2003) temel alınarak ortaya konmuştur.

Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'nde yer alan hizmet kalitesi, sistem kalitesi ve bilgi kalitesi başarı ölçütleri araştırma kapsamında ele alınmıştır. Hizmet kalitesi, bilgi sistemi ile öğrencilere verilen pedagojik katkıların kalitesini ifade etmektedir. Sistem kalitesi bilgi sisteminin belirlenen teknik özelliklerinin değerlendirildiği başarı ölçütü olarak ele alınmaktadır. Bilgi kalitesi ise bilgi sistemi tarafından sunulan içerik özellikleri ile ilgilidir (Ojo, 2017). Yeni nesil öğrenme nesnesinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ni temel alarak öğrenme nesnesinin pedagojik kalitesi, teknik kalitesi ve içerik kalitesi düzeylerinin artırılması hedeflenmektedir.

Görsel tasarım, öğretim tasarımı, mühendislik, içerik konu alanı gibi disiplinlerarası çalışmayı gerektiren öğrenme nesnesi tasarım, geliştirme ve değerlendirme süreci (Özkok, 2015), tasarım tabanlı araştırma yöntemi ile evrelere ayrılmıştır. Süreç adımları iki döngü ile sunulmuş, her döngüde 5 evre olacak şekilde ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ni temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım, geliştirme ve değerlendirme süreci ortaöğretim düzeyinde gerçekleştirilen uygulamalar ile tamamlanmıştır. Döngü sonlarında ulaşılan sonuçlar doğrultusunda yeni nesil öğrenme nesnesi güncellenmiştir. İkinci döngü sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım, geliştirme ve değerlendirme sürecine yönelik öneriler sunulmuştur. Öğrenme – öğretme ortamında Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ni temel alan yeni nesil

öğrenme nesnesi kullanımı ile aktif öğrenme ortamı sağlayarak öğrencilerin algıladıkları öğrenme düzeyi, öğrenme kapsamı, öğrenme kazanımı, etkileşim düzeylerinin artırılması hedeflenmiştir.

Alan yazında varolan öğrenme nesnesi tasarım, geliştirme ve değerlendirme çalışmalarının ötesine geçilerek IEEE'nin (2002) "öğrenme, eğitim veya öğretim için kullanılabilir dijital veya dijital olmayan herhangi bir varlık" öğrenme nesnesi tanımından; arayüz ajan tabanlı yaklaşımların (Gomes, Silveira ve Vicari, 2006; Silveira ve da Silva, 2008), akıllı arayüz ajanların (Stoilescu, 2008), web 3.0'ın entegre edildiği (Kurilovas, Kubilinskiene, Dagiene, 2014); öğrenme nesnesi meta verilerinin otomatik olarak üretildiği (Li ve Li, 2014), bileşenlerinin veri bağlantıları ile birbirine bağlandığı (Slotkienė, Baniulis, Paulikas, 2009); nesnelerin interneti yaklaşımının öğrenme ortamı ile bütünleştirildiği (Taamallah ve Khemaja, 2014); önceden programlanmış bağlam ve kullanıcının ihtiyaçlarına göre öğrenme içeriğini otomatik olarak üreten ve uyarlayan bir yaklaşımın benimsendiği (Štuikys, 2015) akıllı öğrenme nesnesine giden yolda, Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ni temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirerek öğrencilerin öğrenme sorumluluğu üstlendikleri, karmaşık öğrenme etkinliklerini yönetebildikleri, ders esnasında yaptıkları etkinlikler ile zihinsel yeteneklerini kullanabildikleri aktif öğrenme süreci (Açıkgöz, 2011:17) sağlanması hedeflenmektedir.

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, web tabanlı öğrenme içerik yönetim sistemi mimarisinde, Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ni (DeLone ve McLean, 2003) öğrenme nesnesi ile entegre ederek yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesidir.

Araştırma Problemi

Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım, geliştirme ve değerlendirme süreci nasıl gerçekleşmiştir?

Alt problemler.

Birinci döngü alt problemleri.

1. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalite açısından ne düzeydedir?

1.1. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalite açısından ne düzeydedir?

1.2. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalite açısından ne düzeydedir?

1.3. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi açısından ne düzeydedir?

2. Öğrencilerin birinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik olumlu ya da olumsuz görüşleri nelerdir?

3. Öğretmenlerin birinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan, geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesini iyileştirmeye yönelik görüşleri nelerdir?

İkinci döngü alt problemleri.

1. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalite açısından ne düzeydedir?

1.1. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalite açısından ne düzeydedir?

1.2. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalite açısından ne düzeydedir?

1.3. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi açısından ne düzeydedir?

2. Öğrencilerin ikinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik olumlu ya da olumsuz görüşleri nelerdir?

3. Öğretmenlerin İkinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesini iyileştirmeye yönelik görüşleri nelerdir?

Sınırlılıklar

Bu araştırma 2018-2019 bahar yarıyılında Ankara ili Çankaya ilçesinde yer alan bir devlet ortaöğretim kurumunun 11. sınıfta öğrenim görmekte olan 25 öğrenci; 2018-2019 güz ve bahar yarıyılında bir devlet ortaöğretim kurumu ve bir özel ortaöğretim kurumunda görev yapan toplam 8 öğretmen ile sınırlıdır. Araştırmada uygulama süresi, öğretmenlerle haftada iki ders saat olmak üzere dokuz hafta, öğrenciler ile haftada iki ders saati olmak üzere beş hafta ile ve okul dışında yeni nesil öğrenme nesnesiyle geçirdikleri süre ile sınırlıdır. Araştırma sonuçları, çalışma grubundan öğrencilere uygulanan öğrenme nesnesi kalite rubriği; öğretmen ve öğrencilerine uygulanan görüşme formlarından elde edilen bulguların analizi ile sınırlıdır. Araştırma sonuçlarının genelleme kaygısı yoktur. Mevcut çalışma grubu ile sınırlıdır.

Tanımlar

Aktif öğrenme. Öğrenme sorumluluğunu üstlenen, öğrenme süreci ile ilgili karar alarak kontrol eden ve yöneten, karmaşık görevler ile bireyin zihinsel yeteneklerini kullanmaya teşvik eden bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2011).

Bilgi sistemi: Veriyi bir dönüşüm süreci ile bilgi ürünleri haline getiren organize çalışan elemanların meydana getirdiği sistemdir (Gülenç, 2011).

E-öğrenme. “Öğretim etkinliklerinin elektronik ortamlarda yürütülmesi veya bilgi ve becerilerin elektronik teknolojiler aracılığıyla aktarılmasıdır.” (Gülbahar, 2017:2).

Öğrenme içerik yönetim sistemi. Öğrenme nesnesinin üretilmesi, kullanılması ve yönetilmesi de dâhil olmak üzere tüm e-öğrenme faaliyetlerinin yürütülmesini ve kontrol edilmesini sağlayan yazılımlardır (Çelik, 2011).

Öğrenme nesnesi. Bir öğrenme hedefi içeren öğrenme – öğretme sürecinde kullanılabilecek dijital bir objedir.

Tasarım tabanlı araştırma. Tasarım, değerlendirme ve yeniden tasarımın döngüsel doğası temelinde gerçek yaşam bağlamında kuram ve gerçek çözümler üretmeyi amaçlayan araştırma yöntemidir.

Yeni nesil öğrenme nesnesi. Bilgi Sistemi Başarı Modelini temel alan öğrenme nesnesinin pedagojik, teknik ve içerik kalitesi özellikleri bakımından zenginleştirilmiş öğrenme nesnesidir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde öğrenme nesnesi ve öğrenme nesnesi geliştirilirken temel alınan Bilgi Sistemleri Başarı Modelini kapsayan kuramsal temele ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Kuramsal Temeli

Öğrenme nesnesi. Günümüzde öğrenme ortamları, bilişim teknolojisinin hızlı bir şekilde gelişmesine paralel olarak değişmekte ve gelişmektedir. Ülkemizde bilgisayar kullanım oranı %59.6, internet kullanımı %72.9, internet erişimi ise %83.8'e çıkmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018). Bu anlamda, e-öğrenme ortamlarının kullanılmasının son yıllarda yaygınlaştığı söylenebilmektedir (Özyurt vd., 2013).

Bir sınıftaki öğrenci sayısı, çocukların öğrenme becerilerini etkileyen önemli bir faktördür. Geleneksel öğretim ortamlarının çoğunda sınıfların kalabalık olduğu görülmektedir. Bu tür öğretim ortamlarında, öğretmenlerin, öğrencilerin tümüyle tek tek etkileşime girebilmesi mümkün gözükmemektedir (Marais, 2016; Sadiq, Cavus ve Ibrahim, 2019). Öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin sağlanması ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirme konusunda e-öğrenmenin önemi giderek daha anlaşılmaya başlamıştır (Barak, 2007; Barak vd., 2009; Barak ve Ziv, 2013). Bu tür becerilerin geliştirilmesinin bir yolu da, öğrenme nesnelerini oluşturmak ve öğrenme sürecine entegre etmektir (Barak ve Ziv, 2013).

Öğrenme nesnesi terimi 1992 yılında, Bay Hodgins'in, Lego yapı blokları/taşlarıyla oynayan çocuklarından birini, öğrenme stratejileriyle ilgili bazı problemleri çözerken izlemesi ile doğmuştur. Hodgins, tam o esnada, endüstri açısından, birlikte çalışabilir "tak ve kullan" öğrenme parçalarının öğrenilebilmesi için yapı bloklarına/taşlarına ihtiyaç duyulduğunu fark etmiştir. Bu yapı bloklarını/taşlarını öğrenme nesneleri olarak adlandırmıştır (Saum, 2007). Öğrenme nesnelerini, münferit olarak öğrencinin kişiliğine ve ihtiyaçlarına uyan meta veriler kullanarak toplanmış bir bilgi nesneleri koleksiyonu olarak tanımlamıştır (Hodgins, 2000; Saum, 2007). Öğrenme nesnesi dünya çapında öğretim içeriğini sistematik hale getirmek ve standartlaştırmak için önemli bir rol oynamıştır (Burbaite vd., 2014). Öğrenme nesnesi, ayırık, tekrar kullanılabilir ve bağlamdan bağımsız bir öğrenme

parçası olarak görülmektedir (Baruque ve Melo, 2004; Parrish, 2004; Siqueira, Melo ve Braz, 2004).

Öğrenme nesnesi yazılım geliştirme sektöründe yaygın bir kullanımı olan, nesne yönelimli programlama yaklaşımından ilham alınarak ortaya çıkmasına rağmen, nesne yönelimli yazılım gibi kabul edilmesi ve kullanılması gerçekleşmemiştir. Öğrenme nesnelerinin tanım, kullanım açılarından herkes tarafından kabul görmüş bir kimliğinin olmaması/olamayışı yaşanan bu durumun en büyük etkeni olarak görülmektedir (Güler, 2010). Alan yazında yer alan bazı “öğrenme nesnesi” uygulamaları şunlardır: Eğitimsel nesnelere (Friesen, 2001), bilgi nesnesi (Merrill, 1996), medya nesnesi (Saum, 2007), NSF tarafından finanse edilen “Yarının Eğitimsel Yazılım Bileşenleri” projesi “eğitsel yazılım bileşenleri” (Roschelle, DiGiano, Koutlis, Repenning, Phillips ve Jackiw, 1999), hızlı öğrenme nesnesi, tekrar kullanılabilir öğrenme nesnesi (Barritt, Lewis ve Wieseler, 1999), ARIADNE projesi “pedagojik doküman” (Verhoeven, Cardinaels, Durm, Duval ve Olivie, 2001), Oracle öğrenme mimarisi (Ellwood, 1997), paylaşılabılır eğitim yazılımı nesnesi (Dodds, 2000), öğrenme birimi (Koper, 2001), e-öğrenme nesnesi (Collier ve Robson, 2001), öğretim nesnesi (Gibbons, Nelson ve Richards, 2000), akıllı nesne (Gibbons vd., 2000), veri nesnesi (Gibbons vd., 2000; Saum, 2007), üretken öğrenme nesnesi (Burbaité, 2014), Öğrenme ve Çevrimiçi (Online) Öğretim için Çoklu Ortam Eğitim Kaynakları (MERLOT) projesi, öğrenme nesnelerini “çevrimiçi (online) öğrenme materyalleri” (Liyoshi, 2005), erişilebilir e-öğrenme içeriği (Catarci, De Giovanni, Gabrielli, Kimani ve Mirabella, 2008), işbirliğine dayalı karmaşık öğrenme nesnelere (Caballé vd., 2011), hafif ağırlıklı öğrenme nesnelere (Milutinović, Labus, Stojiljković, Bogdanović ve Despotović-Zrakić, 2015), akıllı öğrenme nesnelere (Štuikys, 2015). Bazen bu terimler birbirlerinin yerine ve bazen de bağımsız olarak tek başına kullanılmaktadır. Öğrenme nesnesi terimi en çok kullanılanıdır (Saum, 2007).

McGreal (2004a), öğrenme nesnesi tanımları üzerine yapmış olduğu çalışmasında, yaygın olarak kullanılan beş tip tanım olduğunu vurgulamıştır: (i) Herhangi bir şey ve her şey; (ii) Eğitimsel bir amacı olsun veya olmasın dijital olan her şey; (iii) Eğitim maksatlı olan her şey; (v) Sadece spesifik eğitim maksatlarıyla belirlenmiş dijital nesnelere. Bir fikir birliğine ulaşılmamasına karşın, son yıllarda

birleştirici bir Öğrenme Nesneleri tanımı yapılmasına yönelik önemli tartışmalar yapılmıştır (Sinclair, Joy, Yau ve Hagan, 2013; Méndez, 2017).

Önerilen Öğrenme Nesneleri tanımlarından bazıları şunlardır (Özkok, 2015):

L'Allier (1997) bir amaç, bir öğrenme aktivitesi ve bir değerlendirme içeren en küçük bağımsız yapısal deneyimdir.

Chitwood, May, Bunnow ve Langan (2000) kendi kendine yeten, tekrar kullanılabilir, meta verilerle toplanıp etiketlenebilme özelliklerine sahip; tipik olarak 2 dakika ile 15 dakika arasında değişen küçük öğrenme birimleridir.

Wiley (2000) öğrenmeyi desteklemek için tekrar kullanılabilme özelliğine sahip herhangi bir dijital kaynaktır.

IEEE (2002) teknoloji destekli öğrenme esnasında kullanılabilen, tekrar kullanılabilme özelliğine sahip veya bir referans olabilecek dijital veya dijital olmayan herhangi bir varlıktır.

Dalziel (2002), eğitsel olarak anlamlı bağımsız bir birimi temsil eden meta-verileri içeren bir veya daha fazla dijital varlığın toplamıdır.

Sosteric ve Hesemeier (2002) pedagojik amaçlar için kullanılması amaçlanan, içeriden/içten veya ilişkilendirme (association) yoluyla, nesnenin kullanılması için uygun bağlamdaki önerileri içeren dijital bir dosyadır (resim, film vb.).

Rehak ve Mason (2003) Öğrenme Nesnesi, teknoloji destekli öğrenme sırasında kullanılacak, tekrar kullanılabilme özelliğine sahip veya referans verilebilen dijitalleştirilmiş bir varlıktır.

Polsani (2003) Öğrenme Nesnesi, çoklu öğretim bağlamında tekrar kullanılabilmeye uygun hale getirilen, bağımsız ve kendi kendine yeten bir öğrenme içeriği birimidir.

McGreal (2004a) bir öğrenme nesnesi, bir derste veya birimler, modüller, kurslar ve hatta programlar halinde gruplandırılmış derslerin söz konusu olduğu bir ortamda tekrar kullanılabilir herhangi bir dijital kaynak olarak tanımlanabilir. Bir ders, normal olarak bir öğrenme amacı veya amaçlarını içeren bir öğretim parçası olarak tanımlanabilir.

Chitwood (2005) öğrenme nesneleri, talimat veya bilgi birimi olarak sunulabilen bir veri tabanında depolanan, küçük veya bağımsız bilgi veya etkileşim parçalarıdır. Ortalama olarak, öğrenme nesneleri öğrenen kişilerin incelemesi ve tamamlaması için 2 ila 15 dakikalarını almaktadır. Açık bir öğretim stratejisine dayanırlar ve içsel bir işlem ve / veya eylem yoluyla öğrenmeye neden olmaları amaçlanmaktadır. Kendi kendine yeten, etkileşimli, tekrar kullanılabilir, toplanabilir ve meta verilere etiketlenebilirler.

Kay ve Knaack (2005) öğrenme nesneleri, öğrencilerin bilişsel süreçlerini geliştirerek, güçlendirerek ve yönlendirerek belirli kavramların öğrenilmesini destekleyen, tekrar kullanılabilir ve interaktif web tabanlı araçlardır.

McDonald (2006) öğrenme nesnesi, öğrenme için kullanılan bir anlam, aktivite veya amaç oluşturmak için daha basit bir Öğrenme Nesnesine sınırlı/sonu olan bir kurallar kümesi uygulamanın sonucudur.

Churchill (2007) bir öğrenme nesnesi, farklı eğitim bağlamlarında kullanımlara olanak sağlamak için dizayn edilmiş bir tasarımdır.

Mavrommatis (2008) öğrenme nesnesi, bir veya daha fazla öğretim hedefini veya kavramını öğretmeyi amaçlayan bağımsız, tekrar kullanılabilir, dijital bir kaynaktır.

En çok yapılan tanımlardan biri, IEEE LTSC (the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Learning Technology Standard Committee) tarafından IEEE LOM (IEEE Learning Object Metadata) standardında (2002) ortaya konulmuştur ve bu tanıma göre öğrenme nesnesi; "öğrenme, eğitim veya öğretim için kullanılacak dijital veya dijital olmayan herhangi bir varlık" olarak ifade edilmektedir. Bu tanım, aşırı geniş kapsamlı olduğu gerekçesiyle şiddetle eleştirilmektedir (Polsani, 2003). Bu tanım altında neredeyse hemen hemen her şey bir Öğrenme Nesnesi olarak kabul edilebildiği görülmektedir. Sıkça referans verilen daha dar kapsamlı bir tanım da, bir öğrenme nesnesini öğrenmeyi desteklemek için tekrar kullanılacak herhangi bir dijital kaynak olarak tanımlayan Wiley (2000) tarafından önerilen tanımdır. Her ne kadar bu tanım, öğrenme nesnesi kaynaklarını sınırlandırsa ve dijital olmayan kaynakları hariç tutsa da, bazı araştırmacılar tarafından bu tanımın da çok geniş olduğu kabul edilmiştir (Polsani, 2003; Méndez, 2017).

Downes (2001), Mohan ve Brooks (2003) ve Sosteric ve Hesemeier'e (2002) göre bir öğrenme nesnesi, farklı derslerde/kurslarda veya farklı durumlarda birkaç kez kullanılabilir bir öğrenme varlığıdır/içeriğidir. Downes'e (2001) göre, e-öğrenme kapsamındaki öğrenme materyallerini geliştirme maliyeti yüksek olabilir, ancak farklı üniversitelerde ve organizasyonlarda/kurumlarda öğretilen ilgili derslerin/kursların içeriği genellikle benzer olma eğiliminde olduğundan, öğrenme materyalini geliştirme maliyetinin muhtemel/potansiyel kullanıcılar arasında paylaşılması yolu izlenebilir. Öğrenme nesnesi yaklaşımı, e-öğrenme kursları geliştirmek için gereken zamanı ve maliyeti önemli ölçüde azaltmayı vaat etmektedir. Öğrenme ortamları oluşturmak için tekrar kullanılabilir öğrenme nesnelerinin kullanılması; çabukluk, esneklik ve ekonomiyi geliştirmektedir (Silveira ve da Silva, 2008).

Bir öğrenme nesnesinin, tekrar kullanılabilmesi maksadıyla; modüler, keşfedilebilir ve birlikte çalışabilir olması gerekir (Friesen, 2001). Bu özellikleri sağlayabilmek ve öğrenme nesnelerinin verimliliğini, etkinliğini ve tekrar kullanılabilirliğini geliştirmek için birçok kişi büyük çaba harcamıştır. Bu maksatla da büyük oranda standardizasyonun tanımına odaklanılmıştır. IMS Küresel Öğrenme Konsorsiyumu (IMS Global Learning Consortium) (2004), IEEE (2004), ARIADNE (2004) ve CanCore (2004) gibi organizasyonlar, meta veri (data about data) olarak adlandırılan endeksleme standartlarını tanımlayarak önemli ölçüde katkıda bulunmuşlardır. Meta veri yapıları, öğrenme nesnesinin ne hakkında olduğunu, bu nesnelerin nasıl aranacağını, bunlara nasıl erişilebileceğini ve bunların nasıl tanımlanacağını ve belirli bir talep doğrultusunda eğitimsel içeriğin nasıl alınacağını açıklayan bilgileri içermektedir (Silveira ve da Silva, 2008).

Öğrenme nesnelere sistematik olarak veri tabanlarında depolanmaktadır. Veri tabanlarından bir materyal alabilmek için, her nesnenin veri olarak tanımlanan meta veriler ile etiketlenmesi gerekmektedir. Meta veriler, öğrenme nesnelerinin ana amacı, hedef kitlesi ve tasarımcısı, oluşturulduğu ve modifiye edildiği tarih, boyutu, türü ve kullanımı hakkındaki bilgileri içermektedir. Hem etiketleme hem de saklama işlemleri, IEEE Öğrenme Nesnelere Meta Veri (LOM) Standardı gibi belirli standartlara sahiptir. Çeşitli standartlar oluşturulmuş ve öğrenme nesnelere için çoklu depolar geliştirilmiştir. Bunun bir örneği MERLOT - Öğrenme ve Çevrimiçi Öğretim İçin Multimedya Eğitim Kaynakları'dır (<http://www.merlot.org/merlot/>

index.htm). Diğer örnekler olarak, CAREO (Kampüs Alberta Eğitim Nesneleri Deposu) ve Wisc-Online (Wisconsin Teknik Kolejlere Konsorsiyumu) verilebilir (<http://www.isc-online.com>). Öğrenme nesnesi (ÖN); resim, ses, film, animasyonlar veya web sayfaları gibi farklı dosya biçimlerinde olabilir. Öğrenme nesnesi örnekleri; öğretim içeriği, çoklu ortam materyali içeriği, öğretim yazılımı ve araçlarını içermektedir (Barak ve Ziv, 2013; Churchill, 2007).

ÖN, sınıf eğitimi ve uzaktan eğitim olmak üzere iki eğitim türünde de kullanılacak dijital bir formatta tekrar kullanılabilir özelliğine sahip bir eğitim kaynağı olarak da tanımlanabilir. Öğrenme Nesnesi, erişilebilir, yani ağ üzerinden kolayca ulaşılabilir; birlikte çalışabilir, platformlar ve bilişim araçları ile uyumlu; belli bir zaman geçmesine rağmen dayanıklı, tekrar kullanılabilir, farklı bağlamlarda kullanılabilir; uygun fiyatlı, zaman ve maliyet optimizasyonu açısından makul olmalıdır (Orozco Rodríguez ve Morales Morgado, 2016). Öğrenme nesnesi kendisini oluşturan unsurların istikrarlı olacağı ve hedeflenen amaçlara ve istenen öğrenme deneyimine ulaşılmasına yol açacak şekilde yapılandırılmalıdır (Orozco Rodríguez ve Morales Morgado, 2016).

Öğrenme nesnelerinin özelliklerini belirtmek için genellikle McGreal'de (2004b) görüldüğü gibi İngilizce 'yeterlilik' anlamına gelen '-ability' ifadesi kullanılır (Türel, 2008). McGreal (2004b)'e göre Öğrenme nesnesi özellikleri şu şekildedir (Özkök, 2015):

Erişilebilirlik (Accessibility): Uzak bir noktadan erişilen öğretim bileşenleri başka birçok noktaya iletilebilir.

Birlikte Çalışabilirlik (Interoperability): Bir araç seti veya platform ile bir yerde geliştirilen öğretim bileşenleri, bu özellik sayesinde farklı bir araç seti veya platform ile başka bir yerde kullanılabilir.

Uyarlanabilirlik (Adaptability): Öğretim bireysel ve durumsal ihtiyaçlara göre uyarlanabilir.

Tekrar kullanılabilirlik (Reusability): Öğretimsel bileşenler birden fazla uygulamaya dâhil edilebilir.

Dayanıklılık/süreklilik (Durability): Temel teknolojik değişiklikler olsa bile öğretim bileşenleri yeniden tasarlanmasına veya yeniden kodlanmasına gerek kalmadan kullanılabilir.

Düşük bütçeyle sahip olabilme (Affordability): Zaman ve maliyetleri azaltırken, öğrenme etkinliği önemli ölçüde artırılabilir.

Değerlendirilebilirlik (Assessability): Pedagojik etkililik, fiyat ve kullanılabilirlik değerlendirilebilir.

Keşfedilebilirlik (Discoverability): Bileşenler, basit anlaşılır arama terimleri kullanarak kolayca bulunabilir.

Değiştirilebilirlik (Interchangeability): Bir nesnenin yerine başka biri kullanılabilir.

Yönetilebilirlik (Manageability): Nesnelere kolaylıkla bulunabilir, eklenebilir, yer değiştirilebilir, birbirinin yerine kullanılabilir, değiştirilebilir ve birleştirilerek farklı amaçlar için kullanılabilir.

Eğitim sektöründe, öğretmenler ve öğrencilere yönelik olarak kaliteli kaynaklar sağlamada öğrenme nesnelere önemli bir vasıta olarak görülmesine karşın, öğretmenler için önemli olacak nitelikleri esas alan öğrenme nesnelere değerlendirilmesi konusunda çok az formal araştırma yapıldığı tespit edilmiştir (Haughey ve Muirhead, 2005). Bir varlığın öğrenme nesnesi olarak kabul edilebilmesi için, belirli bazı şartları yerine getirmesi gerekmektedir. Bu nedenle, tanımı ve özelliklerinin yanı sıra oluşturulması gereken e-öğrenme standartlarını ve spesifikasyonlarını da bilmek gereklidir. Nesnelere kalitesini arttırmak için, uzman görüşleri vasıtasıyla, önceden doğrulanmış zengin kaynaklar veya araçlar ile bu nesnelere değerlendirilmelidir (Orozco Rodríguez ve Morales Morgado, 2016). Pek çok kalite tanımı bulunmakla birlikte, genel olarak kalitenin, tasarım özelliklerini karşılayabilen bir ürünün veya hizmetin iç özellik kümesi olarak adlandırıldığı kabul edilmektedir (Hoyer ve Hoyer, 2001). Müteakiben, bir kalite değerlendirme süreci “bir yapının (parça, ürün, hizmet veya organizasyon) belirli gereklilikleri ne ölçüde karşılayabildiğinin sistematik olarak incelenmesi” olarak tanımlanmaktadır (Baldiris, Fabregat, Graf, Tabares, Duque ve Avila, 2014; ISO/IEC, 1999).

Karabacak (2015) Fatih Projesinin çevre, girdi, ürün, süreç boyutlarına yönelik Türkiye Şartlarına uygunluğunun incelediği çalışmasında “çevre” boyutunda; eğitsel dijital içerik, “girdi” boyutunda; dijital içerikte kullanılacak öğretim stratejileri, yöntemleri ve tekniklerinin belirlenmesi bakımından sorunlar yaşandığını ortaya çıkarmıştır (Karabacak, 2015). Bir öğretim materyalinden öğretim programıyla

uyumlu, içeriğin doğru ve güncel, dilinin sade ve anlaşılır olması, öğrenciyi güdüleyici ve ilgiyi sürekli tutacak özelliklere sahip olması ve teknik açıdan yeterli olması beklenmektedir (Seferoğlu, 2009).

Bilgi sistemleri başarı modeli. Alan yazında bilgi sistemleri başarısı üzerine geliştirilen birçok model bulunmaktadır. Bu modellerden en sık karşılaşılanı DeLone ve McLean'ın 1992'de geliştirdiği Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'dir (Dağhan, 2014). DeLone ve McLean'nin 1992'de yaptığı çalışmadan önce bilgi sistemleri başarısı konusuna katkı sağlayan faktörleri belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bununla birlikte, bu çalışmalarda bağımlı değişken olan bilgi sistemleri başarısını tanımlayabilmekte zorluklar yaşanmıştır. Farklı araştırmacıların söz konusu bu başarının farklı yönlerini ele alması, karşılaştırmaların yapılabilmesini zorlaştırmış ve bilgi sistemleri araştırması için kümülatif bir gelenek inşa etme olasılığı da benzer şekilde anlaşılmaz bir hale dönüşmüştür (DeLone ve McLean, 1992).

"Başarı"nın tanımlanması, bilgi sistemleri alanı bakımından bir zorluk oluşturmuştur (Petter, DeLone ve McLean, 2013). 1992'de DeLone ve McLean, Bilgi Sistemleri araştırmasında bilgi sistemleri başarısını kavramsallaştırmak ve işlevselleştirmek için bir çerçeve olması açısından bir taksonomi ve etkileşimli bir model önermiştir (DeLone ve McLean, 2003). Bilgi Sistemleri başarısının altı değişkenini veya boyutunu tanımlamıştır: Sistem Kalitesi, Bilgi Kalitesi, Kullanım, Kullanıcı Memnuniyeti, Bireysel Etki ve Organizasyonel Etki (DeLone ve McLean, 1992).

DeLone ve McLean (1992) tarafından yapılan bu çalışma, bilgi sistemlerinin başarısını inceleyen birçok deneysel araştırma çalışması açısından da başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir (Nugroho ve Prasetyo, 2018). Söz konusu model 2003 yılında tekrar güncelleme almıştır ve hizmet kalitesi değişkeni modele eklenmiştir (Dağhan, 2014; DeLone ve McLean, 2003). Doyum ve kullanım değişkenlerinin yanında, kullanıma ilişkin niyet değişkeni de göz önüne alınmış ve model daha parçalı bir hale getirilmiştir (Dağhan, 2014).

Kalitenin; "bilgi kalitesi", "sistem kalitesi" ve "hizmet kalitesi" olmak üzere üç temel boyutunun her birinin ayrı ayrı ölçülmesi veya kontrol edilmesi önerilmektedir. Kalite boyutları tekil veya ortaklaşa olarak sonraki "kullanımı" ve "kullanıcı

memnuniyetini” etkileyebilmektedir (DeLone ve McLean, 2003). Bir başarı ölçütü olarak Sistem Kalitesi; erişim kolaylığı, sistem işlevselliği, güvenilirlik, tepki süresi, karmaşıklık, gezinme/navigasyon kolaylığı ve esneklik dâhil olmak üzere sistemin teknik yönlerini dikkate almaktadır (DeLone ve McLean, 2003). Bilgi sistemleri, konuyla ilgili ve doğru bilgiler üretmek üzere tasarlanmıştır. Sistem kalitesi, tüm sistemin kalitesini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Sistem Kalitesi, genel sunumun olumlu ve olumsuz etkilerine sahiptir (Clare, Garcia, Martinez, August ve James, 2019). Bilgi kalitesinin tanımı; diğerleri arasında, doğruluk, kesinlik, geçerlilik, zamansallık, yeterlilik, anlaşılabilirlik, özlülük ölçütlerini içermektedir. Bu ölçütler, sistemlerin kullanıcılara iş kararlarının alınmasında ne kadar iyi bir yardımcı olduklarını göstermektedir (DeLone ve McLean, 2003). Bilgi kalitesi, öğrenme nesnesinde depolanan, üretilen ve iletilen bilgilerin kalitesini test etmeye çalışır (Clare, Garcia, Martinez, August ve James, 2019). Güncellenmiş DeLone ve McLean BS Başarı Modeli’ndeki (DeLone ve McLean, 2003) Hizmet Kalitesi yapısı, tüm hizmetleri için bilişim sistemi departmanı tarafından gerçekleştirilen hizmet kalitesini ifade etmektedir (Petter, DeLone ve McLean, 2013). Hizmet kalitesi hem kullanıcı memnuniyeti hem de genel net faydalarla ilgilidir. Faydalar, son kullanıcıların öğrenme nesnesi kullanımından elde edilen kazancı nasıl algıladığını doğrudan değerlendirmektedir (Clare, Garcia, Martinez, August ve James, 2019).

Modele 2013 yılında bir on yıllık güncelleme daha gelmiş ve süreçte etkili olan pek çok farklı değişken kategoriler altında modele katılmıştır. Modelin bağımsız değişkenini görev karakteristikleri, proje ve organizasyonel karakteristikler, kullanıcı ve sosyal karakteristikler oluştururken, teknolojik karakteristikler (sistem kalitesi, bilgi kalitesi, servis kalitesi, kullanım niyeti, kullanıcı memnuniyeti, net fayda) ise bağımlı değişkeni oluşturmaktadır (Dağhan, 2014; Petter, DeLone ve McLean, 2013). Bu çerçevede; donanım ve yazılım ölçümleri (sistem kalitesi), sistem kullanımı, kullanıcı memnuniyeti, maliyet-fayda analizi vb. de dâhil olmak üzere DeLone ve McLean başarı boyutlarıyla örtüşen değerlendirme alanlarını içermekle birlikte, aynı zamanda bilgi sistemleri değerlendirme ölçütlerinin diğer teorik kaynaklarını da önermektedir (Petter, DeLone ve McLean, 2013).

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde çalışmaya örnek olabilecek ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Alan yazında Öğrenme Nesneleri'nin tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. İlgili araştırmalara ISI Web of Science, EBSCOhost, Science Direct, ERIC ve Google Akademik üzerinden tarama yapılarak ulaşılmıştır. Söz konusu tarama yapılırken “öğrenme nesnesi”, “yeni nesil öğrenme nesnesi”, “zeki öğrenme nesnesi”, “akıllı öğrenme nesnesi”, “*smart learning object*”, “*intelligent learning object*”, “*new generation learning object*” anahtar sözcüklerinden yararlanılmıştır. Yapılan aramalar sonucunda tam metnine erişim sağlanan ve yeni nesil öğrenme nesnelerinin tasarlanması geliştirilmesi veya değerlendirilmesi bağlamlarından en az birini temel alan son 10 yılda gerçekleştirilmiş çalışmalar, aşağıda verilen ilgili başlığın altında eski tarihten yeni tarihe doğru özetlenmiştir.

Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili araştırmalar. Bu bölümde yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili araştırmalara yer verilmektedir.

Barak ve Ziv 2013 yılında ortaöğretim düzeyinde yapmış olduğu çalışmada web uygulamalarını mobil teknolojilerle sorunsuz bir şekilde bütünleştiren “Wandering” uygulamasının yenilikçi eğitim metodolojisi ve teknolojisini tanıtmıştır (<http://thewandering.net>). Wandering, konum tabanlı etkileşimli öğrenme nesnelerinin oluşturulması yoluyla; dış mekân, otantik ve etkileşimli öğrenmeyi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin konum tabanlı etkileşimli öğrenme nesneleri oluşturmak ve bunlara iştirak etmek için Wandering platformunu kullanırken öğrenme çıktılarını ve öğrenme deneyimlerini incelenmiştir. Öğrencilerin konum tabanlı etkileşimli öğrenme nesneleri oluştururken güvenilir içerik kullanmalarını desteklemek ve başkaları tarafından oluşturulan içeriklere güvenmeye teşvik etmek için içerik kontrol mekanizmaları geliştirilmiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencileri (N = 102) ve bu öğrencilerin öğretmenleri ile yürütülen araştırmada hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini bir arada uygulayan karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel veriler bir dizi t testi ve Spearman korelasyonundan oluşan genel doğrusal model kullanılarak; nitel veriler nitel-yorumlayıcı yaklaşım kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları öğrenciler arasında Wandering'i

kullanmak için, sadece okul ödevlerini tamamlamada değil, aynı zamanda topluma katkıda bulunma bağlamında yüksek bir motivasyon olduğunu göstermiştir. Araştırma sonunda etiketleme ve yorumlama araçlarının öğrenciler tarafından daha etkili kullanılabileceği gerçeğine rağmen, konum tabanlı etkileşimli öğrenme nesnelerinin üçte birinden fazlası mükemmel bir puan almıştır. Ayrıca araştırmancının sonuçları, Wandering'in öğrencilerin başkalarıyla etkileşim kurma, kişiye özgü kılma, kontrol sürümü ve değişiklik uyumu becerileri dâhil olmak üzere 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için iyi bir platform olduğunu göstermiştir.

Özyurt ve arkadaşları (2013) tarafından yapılan çalışmada ortaokul düzeyi matematik konularını öğrenme öğretme amacıyla yenilikçi, uyarlanabilir ve akıllı bir web tabanlı e-öğrenme sistemi olan Zeki WEB tabanlı MATematik eğitimi (UZWEBMAT) sistemi tasarlanmış, geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

UZWEBMAT (<http://www.uzwebmat.com>) temel olarak .net kullanılarak tasarlanmış ve kodlanmıştır. Türk müfredat programına göre ortaöğretim matematik dersi için hazırlanan içerik, Görsel-İşitsel-Kinestetik öğrenme stillerine uygun olarak üç farklı şekilde öğrenme nesnelere dönüştürülmüştür. Sistemi kaydeden öğrencilerin birincil/ ikincil/ üçüncül öğrenme stilleri belirlenmekte ve her öğrenci kendi baskın öğrenme stiline uygun olan içeriğe tabi olmaktadır. Ayrıca bir uzman sistem sayesinde öğrenciler, performanslarına göre diğer stillerin içeriğine yönlendirilebilmektedir. İçeriği oluşturan öğrenme nesnelere yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak hazırlanmıştır. Öğrenme nesnelere içindeki ipuçları ve akıllı çözüm destekleri, öğrencilere uzman sistem desteği ile sunulmuştur. Bu yapı ile UZWEBMAT, bilgisayar destekli öğretim özelliklerinin yanı sıra uyarlanabilir bir e-öğrenme ortamını da sağlamaktadır. UZWEBMAT'a entegre bir Bilgisayar Ortamında Bireyselleştirilmiş Test (Computerized Adaptive Testing (CAT)) uygulaması tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Test uygulaması kapsamında oluşturulan sorular 2010 ve 2011 güz ve bahar döneminde Trabzon Merkez'de 11. ve 12. sınıf düzeyinde 3146 ortaöğretim öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmancının sonunda geliştirilen sistemin, öğrencilerin neye ihtiyacı olduğunu ortaya koyarak tamamen kişiselleştirilmiş bir ortam sağladığı vurgulanmıştır.

Chiu ve Churchill'in 2015 yılında Hong Kong'ta ortaokul düzeyinde yapmış olduğu çalışmada cebir kavram öğrenimi için tasarım tabanlı araştırma yöntemini kullanarak dijital materyal geliştirme sürecini ortaya koymuştur. Araştırmancının temel

amacı, tasarım özelliklerinin ortaya çıkmasıyla sonuçlanacak şekilde, cebirde kavram öğrenimi için uygun sessiz (mute) dijital materyalin tasarımını geliştirmektir. Bu araştırma aynı zamanda dijital eğitim materyallerinin tasarımında, sessiz dijital materyal de dâhil olmak üzere multimedya öğrenme ilkelerinin bir arada uygulanmasını örneklerle göstermektedir. Araştırma yöntemi olarak tasarım tabanlı araştırma benimsenmiştir. Dijital materyal, tekrarlı yeniden tasarım geliştirme döngüsü ile izleyen dört aşamada geliştirilmiştir: (1) Literatürün gözden geçirilmesi, mevcut dijital eğitim materyalleri ve öğrenci öğrenme problemleri. (2) Tasarım ve geliştirme. (3) Gerçek şartlarda test faaliyetinin gerçekleştirilmesi. (4) Katılımcıların cevaplarının ve değerlendirmelerinin analiz edilmesi. Çalışma kapsamında Mayer (2009) tarafından önerilen multimedya öğrenme tasarım ilkeleri öğrencilerin öncelikle bilişsel işlem ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmış ve içerikteki öğrenme mesajlarının sunulma biçimi varyasyon teorisinden ortaya çıkmıştır. Tekrarlı yeniden tasarım geliştirme döngüsü boyunca bazı dijital öğrenme materyalleri tasarlanmış ve 68 öğrenciye sunulmuştur. Dijital öğrenme materyalinin nihai halinin etkililiği ertesini yıl 66 öğrenciden oluşan başka bir grupta deneysel bir yöntem ile test edilmiştir. Deney grubunda geliştirilen son versiyon öğrenme materyali kullanılmış olup kontrol grubundaki materyal, öğretmenlerin daha önce kullandıkları dijital bir materyaldir. Test sonuçları kovaryans analizleri (ANCOVA'lar) ile ortaya çıkarılmıştır. Deney grubundaki beş öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda kavramsal öğrenme için geliştirilen öğrenme materyalini kullanan öğrenci grubunun anlamlı derecede daha başarılı olduğu ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda ortaokul düzeyinde cebir öğrenme alanında kavramsal öğrenmeyi desteklemek için materyal tasarlarken; materyalin konu alanında anlamlı öğrenme mesajları sunması, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri anlamalarını kolaylaştıracak yöntemlere gidilmesi, öğrencilerin bilişsel işleme süreçlerinin dikkate alınması ve öğrencilerin dikkatini çekecek kullanıcı dostu bir arayüz oluşturulması önerilmiştir.

Özkök tarafından 2015 yılında yapılan “Yaratıcı problem çözme metodu ile öğrenme nesnesi tasarımı ve geliştirilmesi” adlı çalışmada disiplinlerarası birçok süreci içinde barındıran öğrenme nesneleri tasarlanması ve geliştirilmesine yönelik Lumsdaine'nin (1995) önerdiği Yaratıcı Problem Çözme (YPÇ) yöntemini temel alan bir çözüm önerisi getirilmiştir. Çalışma kapsamında öğrenme nesnelerinin tasarımı

ve geliştirme sürecinin beş aşaması; (1) problemi tanımlama, (2) yaratıcı fikir üretme, (3) karar verme, (4) tasarım, (5) yazılım geliştirme olarak ele alınmıştır. Her bir aşama bir dizi evreyi içermektedir. (1) Problemi Tanımlama: Bu aşamada, tespit edilen bir öğrenme alanına ait net ve açık olarak belirlenmiş bir problem sunulmaktadır. (2) Yaratıcı Fikir Üretme: Herrmann'ın (1988, 2001) dört çeyrek küre düşünme tercihleri beyin modeli temelinde yaratıcı düşüncenin başlatılması; görsel beceri, düşünce zenginliği, özgür ve özgün düşünce yoluyla orijinal fikirler oluşturma yetkinliklerini içermektedir. (3) Karar Verme: Öğrenme nesnelere yaratıcı fikir geliştirme toplantıları ile problemin çözümüne en uygun fikir, model, araç ve öğretim tasarımı modellerinin karara bağlandığı adımları içermektedir. (4) Tasarım: Öğrenme nesnesi tasarım süreci; (a) prototip oluşturma, (b) program test işlemi, (c) değerlendirme ve (d) risk analizi olmak üzere dört ana faaliyet ile gerçekleştirilmektedir. (5) Geliştirme: Geliştirme süreci, kararı verilmiş öğrenme nesnesi içerik modeli ile problemin çözümüne en uygun belirlenmiş öğretim tasarımı ya da öğretim kuramını temel alan bir yapı oluşturulması vasıtası ile gerçekleştirilmektedir. (6) Uygulama: "ÖKLİD" 9. sınıf geometri dersi için öğrenme nesnesinin tasarım ve geliştirme süreci örneklendirilmiştir. YPÇ metodu ile gelişimi tamamlanan etkileşimli öğrenme materyali kullanılarak geometri dersi "Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunu belirler." kazanımı çerçevesinde öğrencilerin akademik başarılarının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonunda öğrenme nesnesi tasarım ve geliştirme sürecinde YPÇ'nin yer almasının diğer modellere göre en önemli faydaları; (1) Eğitsel problemleri çözmeye yönelik olması, (2) Daha önce denenmemiş yeni çözümleri hedef olarak koyması (3) Doğrusal tekrarlı döngü içerisinde, problemin karmaşık ve birçok yapıyı barındıran yapısını kontrol edebilmesi olarak vurgulanmıştır.

2015 yılında Orozco Rodríguez ve arkadaşları tarafından Breziya'da lisansüstü düzeyde yapılan çalışmada matematiksel kavramların içselleştirilmesi için, geometrik gösterim ile entegre olmuş öğrenme nesnelere kullanılan bir öğretim stratejisi ortaya koyulmuştur. Bu strateji; kavramların, tanımların, işlemlerin ve uygulamaların geometrik şekillerle anlaşılmasına yardımcı olan bir modele dayanmaktadır. Araştırma süreci, Öğrenme Nesnelere tasarımını, geliştirilmesini ve değerlendirilmesini ve "Gerçek Geometrik Vektörler ve bunların uygulanması"

konusunun içeriğinin anlaşılmasını nasıl geliştirdiğini içermektedir. Bu çalışmanın amacı GeoGebra ile geometrik gösterimleri entegre ederek “Gerçek geometrik vektörler: Tanım, işlemler ve uygulamalar” konusunu öğretmek için öğrenme nesnesinin kalitesini ve kullanılabilirliğini değerlendirmektir. Araştırmada öğrenme nesneleri ve geometrik gösterimlerin, “Gerçek geometrik vektörler ve uygulamaları” konusunun içeriğinin anlaşılmasını sağlayıp sağlamadığına bakılmıştır. Öğrenme nesnesinin değerlendirmesi Morales Morgado, Gómez Aguilar ve García Peñalvo (2008) tarafından geliştirilen Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR) yapılmıştır. Bu araç, kriterlerini öğrenme nesnesinin pedagojik ve teknik yönlerini değerlendirmeye odaklanmıştır. Araştırma eylem araştırması yöntemiyle üç aşamada gerçekleştirilmiştir: (a) Öğrenme nesnesi tasarımı ve geliştirilmesi, (b) Öğrenme nesnesini değerlendirme, (c) Veri sonuçlarını düzenleme ve analiz etme. İlk aşama, öğrenme nesnesinin tasarımını ve geliştirilmesini ele almaktadır. Öğrenme nesnesinin parçası olan unsurlar, Ceibal'daki (2009) “Öğrenme Nesnelerinin Tasarlanması ve Geliştirilmesi El Kitabı” önerisinin bir örneklendirmesini olarak görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğrenmenin; görselleştirme, mantık yürütme ve inşa etme olmak üzere üç çeşit geometrik bilişsel süreç içerdiğini savunan Duval'in (1995, 1998, 1999) bilişsel teorisine vurgu yapılmıştır. Öğrenme nesnesi oluşturmak için kullanılacak platform, öğretmenlerin web içeriği oluşturma ve yayımlamalarına yardımcı olacak açık kaynak bir geliştirme aracı olan eXeLearning (<http://exelearning.net>) olarak belirlenmiştir. Bu araçla üretilen kaynakların, web sayfaları olarak ve SCORM formatında (Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Referans Modeli) dışa aktarılabilirliği belirtilmiştir. İkinci aşama, öğrenme nesnesinin değerlendirilmesi olarak planlanmıştır. Değerlendirmenin, Google Drive'a yerleştirilecek bir uyarılma Morales Morgado, Gómez Aguilar ve García Peñalvo (2008) tarafından geliştirilen Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR) aracının uygulanması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Anket, Brezilya'daki Campina Grande Eyaleti Paraíba Eyalet Üniversitesi “Mestrado em Educação Ensino de Ciências Matemáticas” bölümü öğrencilerine uygulanmıştır. Bu araç, kriterlerini öğrenme nesnesinin pedagojik ve teknik yönlerini değerlendirmeye odaklanmıştır. Araştırmanın üçüncü aşaması bilgi düzenleme ve analiz etme olarak ele alınmıştır. Bu araştırma geometrinin öğretilmesi için güncel olarak kullanılan programların özelliklerinin araştırılması, öğrenme nesnesinin geliştirilmesi için bir metodoloji tasarımı, bu

tasarım ile bazı fonksiyonların soyut geometrik kavramların öğretimine entegre edilmesi ihtimalinin analizine odaklanarak alana katkı sağlamıştır.

Orozco Rodríguez ve Morales Morgado tarafından 2016 Brezilya'da yürütülen çalışmada motivasyon, geometrik gösterimlerin kullanımı ve bilgi aktarımı yoluyla öğrenmeyi teşvik etmeye yönelik bir metodolojik yaklaşım ortaya koymaktadır. Bu çalışmada vektör işlemlerini ve uygulamalarını tanımlamak için öğretme ve öğrenme stratejilerini desteklemek üzere tasarlanmış altı öğrenme nesnesi bir araya getirilmiştir. Çalışmanın amacı "Gerçek geometrik vektörler: Tanım, işlemler ve uygulamalar" konusunu öğretmek için didaktik bir öneri olarak öğrenme nesneleri inşa etme, öğrenme nesnelerinin kalitelerini pedagojik bir yaklaşım ve teknik tasarımla değerlendirmektir. Araştırmacılar tarafından çalışma kapsamında teknik ve pedagojik bir yaklaşımla öğrenme nesnelerinin kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmişlerdir. Katılımcılar, öğretme eğitimi ile temel bilimler (Fizik, Kimya, Matematik ve Biyoloji) alanındaki lisansüstü öğrencilerden (N=30) oluşmaktadır. Öğrenme nesneleri, Analysis Design Development Implementation Evaluation (ADDIE)- Analiz Tasarım Geliştirme Uygulama Değerlendirme modeli altında oluşturulmuştur. Geliştirme adımları ADDIE modeline (Gangé, 1975) dayanarak planlanmıştır. Bu adımlar şu şekildedir: İlk aşama, altı öğrenme nesnesinin analizi, tasarımı ve geliştirilmesini içermektedir. Sürecin nasıl oluşturulduğu Orozco, Morgado-Morales ve Campos (2016) ve Rodríguez, Morales ve Moita (2015) tarafından tanımlanmıştır. Öğrenme nesneleri Johnson-Laird'in (1996) zihinsel modellerinin teorik temeli ile sınıf eğitimine yönelik tasarlanmıştır. Analiz ve tasarım aşamalarında, öğrenme alanlarını temsil eden zihinsel modellerin oluşturulmasına ve test edilmesine yönelik öğretim stratejileri planlanmıştır. Geliştirme aşamasında, kaynakların ve etkinliklerin her biri oluşturulmuş ve eXelearning yazarlık aracı yoluyla paketlenmiş ve etiketlenmiştir. Dağıtım için, öğrenme nesneleri "e-vector" adı verilen bir Android uygulamasına ve ayrıca bir web sitesine entegre edilmiştir. İkinci aşama, öğrenme nesnelerinin değerlendirmesinin uygulanmasından önceki aşamadır. Öğrenme nesnelerinde mümkün olduğunca kaliteyi sağlamak ve herhangi bir hata veya belirsizliği tespit edebilmek için, Morales-Morgado, Gomez Aguilar ve Garcia Peñalvo (2010) tarafından tasarlanan Herramienta de Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR)-Tekrar Kullanılabilir Eğitsel Öğrenme Nesnelerini Değerlendirme

Aracı'nın bir uyarlaması kullanarak pedagojik ve teknik açıdan değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrenme nesnelerini değerlendirenlerin % 75'i, öğrenme nesnelerinin kalitesinin olumlu olduğunu göstermektedir. Pedagojik kalitenin ve teknik kalitenin, 5 üzerinden sırasıyla 3.83 ve 3.92 puan olduğu görülmüştür. Bu nedenle, öğrenme nesnelerinin iyileştirilebilir nitelikte olmasına rağmen, kalitesinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda eğitimin mobil cihazlar aracılığıyla dağıtılması için e-vektör uygulamasının oluşturulması ve altı öğrenme nesnesini internet vasıtasıyla depolayan ve dağıtımını yapan bir web sitesine vurgu yapılmıştır.

Queiros, Da Silveira, da Silva Correia-Neto & Vilar tarafından 2016 yılında Brezilya'da yürütülen çalışmada proje belgeleme ve kalitedeki kaybı azaltırken yazılım geliştirmeyi hızlandırma beklentisiyle; (a) yazılım mühendisliği, (b) yenilikçi yaklaşımlar, (c) iş süreci yönetimi ve (d) toplam kalite yönetimi boyutlarını dikkate alan, öğrenme nesneleri için bir geliştirme süreci önermeyi amaçlamıştır. Bu araştırmada belirlenen araştırma soruları dört boyut göz önünde bulundurularak, öğrenme nesnelerinin geliştirilmesinde hangi yöntem ve teknikler kullanılacağı ve belirlenen yöntem ve teknikleri öğrenme nesnelerinin gelişimine nasıl entegre edileceğini ele almıştır. Çalışma, yazılım inovasyonu ve yönetimi yaklaşımlarını entegre etmiş; öğrenme nesnelerinin geliştirilmesi için yenilikçi, etkili bir metodoloji ortaya koymuştur. Bu çalışmada önerilen süreç LODPRO (Learning Object's Development Process'in İngilizce kısaltması) olarak adlandırılmıştır. İyi uygulanmış bir planın, döngünün sonraki aşamalarında kusurları ve gereksiz zaman kaybını önleyeceği fikrinden hareketle bu süreç, PDCA (Plan-Do-Check-Act kelimelerinin İngilizce kısaltması) döngüsünün "Plan" aşamasına görevlerin ilave edilmesini içermektedir. Diğer bir aşama, bir önceki aşamada planlanan görevi yerine getiren "Yap" aşamasıdır. "Kontrol" aşaması süreçte ulaşılan sonuçları doğrulamakta ve analiz etmektedir. Son olarak, "Harekete Geç" aşaması, sapmaların nedenini yansıtmakta ve Canvas İş Modeli aracını kullanarak iş modelini değiştirmek gibi olası düzeltici eylemleri tasarlamaktadır. Önerilen süreç esas alınarak iki doktor/müşteri, üç geliştirici olmak üzere beş kişiden oluşan Geliştirme Ekibinin rolleri belirlenmiştir. Ekip on hafta boyunca bir araya gelmiştir. Bu araştırmada önerilen süreç kullanılarak sağlıkla ilgili iki öğrenme nesnesi geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen öğrenme nesnelerinin tam ön izlemeleri YouTube'da

bulunmaktadır. Fetal dolaşım konusu <http://youtu.be/-1TE3xo6nv4> adresinde, ekstrauterin dolaşımı ise <http://youtu.be/O9AZvQKBJ7s> adresinde mevcuttur. Çalışmanın hem Tasarım Odaklı Düşünme hem de Canvas İş Modeli'ne kuram ve uygulamada önemli katkılar sağladığı sonucuna varmıştır. Tasarım Odaklı Düşünme ve Canvas İş Modeli Teknikleri'nin inovasyona odaklanan öğrenme nesnelere geliştirmek için bir yöntem olarak kullanıldığı durumda sürecin temel öğeleri haline gelecekleri belirtilmiştir.

Baloyi, Ojo ve Van Wyk tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada programlama kavramlarının öğrenimi ve öğretimini üç tasarım tabanlı araştırma (TTA) döngüsüyle desteklemek için etkileşimli bir çoklu ortam simülasyonu tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Araştırmada hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini bir arada uygulayan karma araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırma kapsamında değerlendirme amacıyla anketler, prototip değerlendirme ve sezgisel değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada ilk olarak gerçek dünyadaki bir eğitim ortamında programlama dersi ile ilgili yaşanan sorunlar tespit edilmiştir. Bu kapsamda 12 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiş, 60 öğrenciden de anket yöntemiyle veri toplanmıştır. Etkileşimli multimedya simülasyonu prototipinin tasarımında ve geliştirilmesine tasarım tabanlı araştırma modeli uyarlanmış ve uygulanmıştır. Van Wyk ve De Villiers'den (2014) uyarlanan Tasarım Tabanlı Araştırma İçin Jenerik Model'de her tasarım tabanlı araştırma döngüsünde tekrarlanan beş adım şu şekildedir: (a) Gerçek dünyadaki karmaşık bir problemin analizi. (b) çözüm tasarlama. (c) çözüm geliştirme. (d) Uygulamada değerlendirme. (e) Yansıma. Bu çalışmada, Mayer'in (2010) Bilişsel Multimedya Öğrenme Teorisi, etkileşimli multimedya simülasyonu prototipinin tasarımına ve geliştirilmesine yön vermiştir. Üç tasarım tabanlı araştırma döngüsü aracılığıyla, bir etkileşimli multimedya simülasyonu prototipinin tasarımı ve geliştirilmesi gerçekleştirilmiştir.

TTA Döngüsü-1: 1. Problem analizi: Etkileşimli multimedya simülasyonu ile programlama kavramlarının öğretilmesi ve öğrenilmesiyle ilgili zorlukların çözülmesini amaçlanmıştır. 2. Bir çözüm tasarlama: Resimli öykü taslağı (Storyboard) senaryoları, temel programlama kavramlarının öğretilmesi ve öğrenilmesiyle ilgili soyutlama ve karmaşıklığı ele almak maksadıyla tasarlanmıştır. 3. Bir çözüm geliştirme: Alan yazın rehberliğinde, 2. adımda tasarlanan senaryoları

göstermek için bir resimli öykü taslağı şeklinde düşük doğrulukta bir prototip kâğıda çizilmiştir. 4. Değerlendirme: Senaryo, iki araştırma denetmeni tarafından etkililik açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları, 2'nci adımda formüle edilen resimli öykü taslağı senaryolarında düzeltmelerin yapılmasını sağlamıştır. 5. Yansıma: Araştırmacı, senaryodaki sahnelerin mantık dâhilinde ilerlemesi hususunda daha fazla düzenleme yapma ihtiyacını ortaya koyan, 1'den 4'e kadar olan adımların sonuçlarını yansıtmıştır. Yine de, resimli öykü taslağı senaryolarının hala uygunsuz olduğu görülmüştür. Bu aşamanın sonucu; problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, değerlendirme ve yansıma adımlarını içeren ikinci bir döngünün yapılması ihtiyacını ortaya koymuştur.

TTA Döngüsü-2: 1.Problem analizi: Bu döngüye neden olan TTA Döngüsü-1'den bazı konular tespit edilmiştir. Bu konular, uygun olmayan resimli öykü taslağı senaryolarının bulunması ve sahnelerinin bir sıra dâhilinde düzenlenmemesi olarak belirtilmiştir. Bu adımdaki problem analizi, bir çözümün tasarımını da hızlandıran bir aşama olarak ele alınmıştır. 2. Bir çözüm tasarlama: Mevcut alan yazın rehberliğinde, resimli öykü taslağı senaryolarındaki içerik sadeleştirilerek düzenlenmiş ve sahnelerin bir sıra dâhilinde düzenlenmesi sağlanmıştır. Ayrıca, etkileşimli multimedya simülasyonu prototipini değerlendirmek için değerlendirme çerçevesi tasarlanmıştır. 3. Bir çözüm geliştirme: Önceki adımda geliştirilmiş senaryodan yola çıkarak, tamamen işlevsel etkileşimli bir multimedya simülasyonu şeklinde yüksek doğrulukta bir prototip geliştirilmiştir. 4. Değerlendirme: Etkileşimli multimedya simülasyonu prototipini değerlendirmek için sezgisel değerlendirme yapılmıştır. 2'nci adımda tasarlanan değerlendirme çerçevesi, prototipi değerlendirme maksadıyla sezgisel değerlendirme için kullanılmıştır. Sezgisel değerlendirme dokuz uzman değerlendirci tarafından gerçekleştirilmiştir. 5.Yansıma: Sezgisel değerlendirme sırasında, dokuz uzman değerlendirci tarafından etkileşimli multimedya simülasyonu prototipinde çeşitli tasarım ve içeriksel konular tespit edilmiştir. Bu aşamanın sonucu; problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, değerlendirme ve yansıma adımlarını içeren üçüncü bir döngünün gerçekleştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

TTA Döngüsü-3: 1. Problem analizi: TTA Döngüsü 2'nin yansıma adımı bahsedildiği gibi, uzman değerlendiriciler tarafından çeşitli tasarım ve içerik problemleri tanımlanmıştır. Ayrıca, değerlendirme çerçevesinde yeni bir dizi kriter

önerilmiştir. Buna göre, değerlendirme çerçevesi için yeni kriter setinin tasarımını yönlendirmek amacıyla alan yazın gözden geçirilmiştir. 2. Bir çözüm tasarlama: İlgili konu, etkili yükün artırılması ve sanatsal uygunluk gibi yeni kriterler belirlenmiş ve değerlendirme çerçevesine dâhil edilmiştir. 3. Bir çözüm geliştirme: Kullanıcılara görevlerini yerine getirirken rehberlik edecek ipucu ve anlatım eksikliği, uygunsuz programlama içeriği, zayıf navigasyon ve TTA Döngüsü 2'deki uzman değerlendiriciler tarafından daha önce tanımlandığı gibi etkileşimli multimedya simülasyonu prototipinde uygunsuz animasyonlar gibi kavramsal ve tasarım sorunları ele alınmış ve geliştirilmiştir. 4. Değerlendirme: Sezgisel değerlendirme ikinci turu, geliştirilmiş etkileşimli multimedya simülasyonu prototipini değerlendirmek maksadıyla, geliştirilmiş değerlendirme çerçevesi kullanılarak yapılmıştır. Sezgisel değerlendirmede, TTA Döngüsü 2'de bulunan aynı dokuz uzman değerlendirici yer almıştır. 5. Yansıma: Araştırmacı, tasarım konularına bir çözüm üretebilmek için etkileşimli multimedya simülasyonu prototipini düzeltmiştir. Bu döngünün sonucu, geliştirilmiş bir etkileşimli multimedya simülasyonu prototipine ve değerlendirme çerçevesine olanak sağlamıştır. 3. Döngü itibarıyla, prototip tamamen işlevsel bir etkileşimli multimedya simülasyonuna dönüştürülmüştür. Bu çalışma sonunda tamamen işlevsel bir etkileşimli multimedya simülasyonu geliştirerek uygulamaya, değerlendirme çerçevesi geliştirerek de kurama bir katkı sağlandığı vurgulanmıştır.

Çinici ve Altun (2018) bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümündeki yüksek lisans veya doktora programına katılan lisansüstü öğrenciler (N=20) ile birlikte yürüttüğü araştırmada içerik geliştiricilerinin ve/veya öğretmenlerin mevcut öğretim ihtiyaçlarına göre mevcut öğrenme nesnelerini tekrar kullanabilmeleri ve paketleyebilmeleri için geliştirilen bir yazarlık aracının tasarım ve değerlendirme sürecini açıklamıştır. Bu çalışmanın amacı içerik geliştiriciler olarak öğretmenler ve/veya uzmanlar tarafından öğrenme nesnelerinin mevcut öğretim ihtiyaçlarına göre güncellendikten sonra paketlenmesine yönelik bir yazarlık aracı önermeyi ve etkililiğini içerik tasarımcıları ve/veya öğretmenler tarafından değerlendirmektir. Çalışma tasarım ve geliştirme araştırması olarak tasarlanmış ve üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak öğrenme nesnelerini tekrar kullanırken karşılaşılan sorunlara odaklanarak ve alan yazının eleştirel bir incelemesine dayanarak Öğrenme Nesnesi Tekrar Kullanılabilirlik Modeli geliştirilmiştir. Gözden geçirme

süreci, öğrenme nesneleri paketlenirken içerik için güncellenmiş meta veri standartlarını ortaya çıkarmıştır. İkincisi; bu meta veri standartları, öğrenme nesnelерinin tekrar kullanımı sırasında karşılaşılan sorunları çözmeye yönelik teknolojinin sağlanmasına hizmet edecek Öğrenme Nesnesi Yazarlık Aracı (ONYA) dâhil edilmiştir. Bu araç, kullanıcılara mevcut öğrenme nesnelерini tekrar kullanım için ortaya çıkan öğretim ihtiyaçlarına göre değiştirme ve yeniden paketleme seçeneği sunacak şekilde tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Son olarak, ölçme araçları ve kullanılabilirlik testi ile ONYA için bir değerlendirme yapılmıştır. Yazarlık aracını tasarlarken, ilk olarak, alan yazın benzer yazma araçları gözden geçirilmiştir. İkinci olarak, Di Iorio ve arkadaşları, (2006) tarafından önerilen kullanım basitliği prensibi kullanılmıştır. Son olarak, modele dayalı geliştirme modeli olan Yıldız Yaşam Döngüsü Modeli (Star Life-Cycle Model) (Rogers vd., 1994) yazılım geliştirme modeli olarak izlenmiştir. Aracın kullanılabilirliğini değerlendirmek maksadıyla, öncelikle başarı kriterleri ile birlikte bir görev listesi oluşturulmuştur. İkinci olarak, Altun ve arkadaşları, (2009) tarafından geliştirilen kullanılabilirlik ölçme aracı 4'ü (Görme Yeterliliği ve İstikrarı, Hata Mesajları ve Teknik Yeterlilik, Arayüz Görev Performansı ve Arayüz Süreç Performansı faktörleri) kullanılmıştır. Son olarak, her bir katılımcıyla birebir görüşmeler neticesinde elde edilen yazılım kullanımıyla ilgili deneyimlerinin toplandığı bir görüşme protokolü geliştirilmiştir. Nicel veriler; betimsel istatistikler ile analiz edilmiş ve raporlanmıştır. Sonrasında gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için her bir alt boyut için t testleri ayrı ayrı uygulanmıştır. Araştırmada toplanan nitel veriler kodlanmış ve içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Kullanılabilirlik değerlendirme sonuçlarında yazarlık aracının katılımcıların beklentilerini karşıladığı ancak hata mesajlarının iyileştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Nitel analiz ile ulaşılan sonuçlar katılımcıların ONYA'da etkililik ve kullanım kolaylığının en çok sevilen özellikler olarak vurguladığını; esnekliğin, hataların yönetimi ve kurtarmanın ve görselliğin göreceli olarak beğenildiği ve/veya katılımcıların iyileştirilmesini önerdikleri ortaya çıkarmıştır. Çalışma sonunda, geliştirilen aracın içerik geliştiriciler ve/veya eğitmenler için kullanışlı bir içerik geliştirme ve paketleme aracı olduğu vurgulanmıştır.

Oyelere, Suhonen, Wajiga ve Sutinen 2018 yılında Nijerya Yola'daki Modibbo Adama Teknoloji Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü'nde 142 öğrenci ile yürüttüğu "Programlama eğitimi için mobil öğrenme uygulamasının tasarımı,

geliştirilmesi ve değerlendirilmesi” adlı çalışmasında programlama eğitimi için mobil öğrenme uygulaması olan MobileEdu'nun geliştirilmesinde tasarım bilimi araştırma yaklaşımının uygulanmasına odaklanmıştır. Bu çalışmanın amacı MobileEdu mobil öğrenme uygulamasının tasarım ve uygulama faaliyetlerini tanımlamak, MobileEdu'nun tasarım bilimi araştırmaları ilkeleri esas alınarak gelişimini yansıtmak ve çalışmalarında MobileEdu kullanmakta olan Nijeryalı yükseköğretim öğrencilerinin deneyimlerini ve tutumlarını analiz etmektir. Çalışma kapsamında öğrencilerin öğrenme başarıları ve MobileEdu hakkındaki algıları da değerlendirmiştir. Bu çalışmanın uygulamadaki amacı ise, programlama derslerinin mobil öğrenme yoluyla öğrenilmesini kolaylaştırmak için mobil cihazları satın alma ve mobil cihazlara sahip olma oranlarını arttırmaktır. Araştırma kapsamında Johannesson ve Perjons (2014) tarafından önerilen tasarım bilimi araştırma çerçevesi uygulanmıştır. MobileEdu aşağıdaki adımları izleyen şekilde tasarlanmış ve geliştirilmiştir: (a) MobileEdu'nun ardındaki problemin açıklanması, (b) Çözümün özetlenmesi ve gereksinimlerin tanımlanması, (c) MobileEdu'nun Tasarımı ve Geliştirilmesi: MobileEdu, sunucuya bağlı tüm mobil cihazlar arasında veri ve kaynakları paylaşmak için bir mobil sunucu yayın alt sistemi yanı sıra harmanlanmış öğrenme, işbirliği, sosyal ağ ve öğrenme değerlendirmesi için tüm faaliyetlerin gerçekleştirildiği bir sınıf yönetimi ve idaresi alt sisteminden oluşmaktadır. MobileEdu'nun fiziksel yapısı öğrenme merkezi, kullanıcılar, sistem yönetim paneli ve sunucudan oluşmaktadır. MobileEdu öğrenme merkezi, tüm sistemin kalbi olarak belirtilmiştir. Bu merkez, MobileEdu için belirtilen gereksinimleri yerine getirmek için yedi sekmeden oluşmaktadır. Sınıfım; kursları seçmek ve tartışma için sınıf arkadaşlarını tanımlamak, değerlendirme için bir sınav sistemi gibi kullanıcı etkinliklerini ve çeşitli kursları desteklemektedir. Kütüphane; açık kaynaklı elektronik öğrenim materyallerine, notlara, slaytlara erişim sağlamakta ve öğrencilerin ödev ve görevlerini yerine getirebilmeleri için bir seçenek sunmaktadır. Mesajlar; işbirliği aktivitelerini, öğrenen kişiler ve öğretmenler arasındaki özel mesajları desteklemekte; Arkadaşlar, sosyal ağ kurma ve iletişim amaçlı arkadaş seçiminden sorumlu olmaktadır. Gruplar sekmesi başka bir sosyal ağ ve işbirliği işlevi görmektedir. Öğrenciler öğrenme etkinliklerini tamamlamak için gruplandırılmıştır. Bloglar ise bilgiyi ve fikirlerin öğrenciler arasında paylaşılmasını desteklemektedir. Duyurular yaklaşan etkinlikler hakkında güncel bilgiler sağlamaktadır. MobileEdu gerçek hayattaki bir öğrenme ortamında deneysel bir çalışma ile test edilmiştir. Deneysel

veriler, öğrencilere uygulanan ön test, son test sınavlar, görüşmeler ve anketlerden toplanmıştır. Araştırmanın bulguları MobileEdu uygulamasının öğrencilerin öğrenme başarısını geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin pedagojik deneyimlerinin çoğunlukla olumlu olduğu ve öğrenen kişilerin MobileEdu aracılığıyla aldıkları kursa karşı tutumlarının, kursu geleneksel yöntemlerle alan öğrencilerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Saldana Hernandez, Hernández Velázquez, López Domínguez, Excelente Toledo ve Medina Nieto (2018) tarafından Meksika’da yapılan “MOAM: Mobil öğrenme nesnelere (Mobile Learning Objects-MLO'lar) geliştirmek için bir metodoloji” adlı çalışmada, yüksek kaliteli mobil öğrenme nesnelere geliştirmek için bir metodoloji önerilmiştir. Bu çalışma; tekrar kullanılabilirlik, birlikte çalışabilirlik, taşınabilirlik, fiziksel özellikler, eğitim amaçları, öğrenme içeriği ve etkinlikleri, değerlendirme ve öğrenme stilleri gibi çok disiplinli özellikleri aşamalarına entegre eden mobil öğrenme nesnelere tasarlamak ve uygulamak için bir metodoloji sunmaktadır. Bu metodolojiye, mobil öğrenme nesnelere geliştirilmesi için kullanılan metodoloji olan İspanyolca “Metodología para desarrollar Objetos de Aprendizaje Móviles” ifadesinin kısaltması olarak MOAM denilmiştir. MOAM beş aşamadan oluşmaktadır: analiz, tasarım, geliştirme, değerlendirme ve yayımlama. Analiz aşaması öğrenci profilinin belirlenmesini ve öğrenme stilinin tanımlanmasını içermektedir. Tasarım aşamasında mobil cihazların özellikleri göz önünde bulundurularak bir prototip inşa edilmektedir. Bileşenler (dersler, örnekler, alıştırmalar ve testler) geliştirme aşamasında uygulanmaktadır, bu aşama aynı zamanda gereksinimlerin doğrulanmasını da içermektedir. Değerlendirme aşamasında, oluşturulan mobil öğrenme nesnesinin kalitesini doğrulamak için iki araç kullanılmaktadır. Son olarak mobil öğrenme nesnesi, SCORM standardı kullanılarak paketlenmekte, bir veri ambarında veya bir öğrenme yönetim sisteminde yayımlanmakta ve toplanmaktadır. Çalışma kapsamında mobil öğrenme nesnelere tasarımını ve uygulanmasını desteklemek için MOAM'ın her adımı için bir dizi şablon, en iyi uygulamalar, öneriler ve yazılım araçları önerilmiştir. Bu adımlar, mobil öğrenme nesnelere teknolojik ve pedagojik yönlerini dikkate almaktadır. MOAM'ın değerlendirmesi iki yaklaşımdan hareketle gerçekleştirilmiştir. Birincisi, bu metodoloji ile alan yazında bulunan ilgili çalışmalar arasındaki niteliksel bir karşılaştırmadan oluşmaktadır. İkinci yaklaşım ise yapılandırılmış bir mobil

öğrenme nesnesinin kalitesinin değerlendirmesi olarak ele alınmıştır. MOAM'ın kalite değerlendirmesi 14 kişilik lisansüstü eğitim seviyesindeki öğrenci grubu tarafından iki aşamada değerlendirilmiştir: 1) Pedagojik ve Teknik Yönlerin Değerlendirilmesi, 2) Kullanılabilirlik Testi. Yapılandırılan mobil öğrenme nesnesinin pedagojik ve teknik yönleriyle başarılı olup olmadığını belirlemek için ürünün kalite değerlendirilmesinde Uygulamalı Türde Açık Birleşik Öğrenme Nesnelерinin Kalitesini Değerlendirme Aracı (Instrumento de evaluación para determinar la calidad de los objetos de aprendizaje combinados abiertos de tipo práctica) (Hernandez vd., 2012) kullanılmıştır. Bu araç mobil öğrenme nesnesinin pedagojik, teknik ve etkileşim yönleri hakkında bilgi almak için tasarlanmıştır. Aracın boyutları işlevsellik, verimlilik, kullanılabilirlik, gizlilik, bakım ve taşınabilirlik olarak ele alınmıştır. Çalışmada kullanılabilirlik testi için Pensabe'de ve arkadaşları (2016) tarafından geliştirilen kullanılabilirlik aracı uygulanmıştır. Kullanılabilirlik memnuniyet sonuçlarına göre mobil öğrenme nesnesinin gerçek dünya ile sistem arasındaki eşleşme, tutarlılık ve standartlar, hatırlama yerine tanıma, estetik ve minimalist tasarım, hataların teşhisi ve hatalardan dönülmesi, amaç ve hedeflerin netliği, tarama, etkileşim, aktiviteler, geri bildirim ve uygulanabilirlik, memnuniyet, motivasyon, esneklik ve verimlilik kullanılabilirlik kriterlerine ait yüksek oranların geliştirilmesi önerilmiştir. Memnuniyet kriterlerinde iyileştirilebilecek hususlar şunlardır: Öğrencilerin mobil öğrenme nesnesini yeniden kullanmalarını veya başkalarına önerebilmelerini sağlayacak şekilde kolay kullanımının olması, netliği, uyumlu olması ve çekiciliği. Motivasyon kriterlerinin de anlamlı öğrenmeyi destekleyen içerikler dâhil edilerek geliştirilebileceği belirtilmiştir.

2018 yılında Mourão ve Netto tarafından Brezilya'da Bilgisayar Bilimleri lisans öğrencileri ile yürütülen araştırmada erişilebilir öğrenme nesnelерinin üretim süreci; değerlendirme ve bireysel veya grup etkileşimi ve disiplin öğretmeni tarafından oluşturulan standartlara ve yönergelere uygun olarak üretilen ürünlerin sonucu konularını değerlendirmek için bir durum çalışması sunulmaktadır. Çalışmanın amacı, sınıfta öğretme ve öğrenme sürecinin zenginleşmesine ve kapsayıcı bir eğitim sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin katılımına katkıda bulunmaktır. Bu nedenle, bu durum çalışmasının temel amacı erişilebilir öğrenme nesneleri geliştirme sürecini iyileştirmeyi amaçlayan; elde edilen metodolojiyi ve sonuçları araştırmak, tanımlamak, açıklamak ve aynı zamanda, önerilen kapsayıcı

modele katkıda bulunan; yeni ürünler, yöntemler, stratejiler ve teknikler üretmektir. Metodoloji, Erişilebilir Öğrenme Nesneleri üretimi için etkileşimli kurama vurgu yaparak ve Standart Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Referans Modelini benimseyerek Proje Tabanlı Öğrenme'ye dayandırılmış, böylece üretilen materyal, herhangi bir Öğrenme Yönetim Sistemi ile uyumlu hale getirilmiştir. Bu durum çalışması iki eğitim bağlamında uygulanan yapılandırılmış bir araştırma yöntemi (Yin, 2002) olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma deneysel olup ve öğrenme nesnelерinin gelişim sürecinde, öğrencileri araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada elde edilen veriler gözlem teknikleri, görüşmeler, anketler, tartışmalar ve ilgili alandaki öğretmenler, öğrenciler ve uzmanlarla yapılan görüşmeler aracılığıyla ortaya çıkan veri toplama yoluyla analiz edilmiştir. Bu nedenle proje, etkileşimli paradigma (Vygotsky, 1978) ve aktif metodoloji (Piaget, 1976) proje tabanlı öğrenme kullanılarak öğretmen ders planı esas alınarak pekiştirilmiştir. Mourão ve Netto (2016) tarafından önerilen kapsayıcı modeli doğrulamak amacıyla erişilebilir öğrenme objeleri kavramlarını öğretmek için aktif bir metodoloji kullanarak Bilgisayar Biliminin iki sınıfı ile bir durum çalışması yapılmıştır. Proje vasıtasıyla bir Kapsayıcı Model (Mourão ve Netto, 2016) geliştirilmiş ve beş sürece ayrılmıştır: planlama süreci, geliştirme süreci, doğrulama süreci, izleme ve kontrol süreci ve kapanış süreci. Bu süreçler erişilebilir öğrenme nesnelерinin geliştirilmesi için tanımlanan üç aşamaya katılacak şekilde uyarlanmıştır. 1) Birinci Aşama- Planlama: Proje açmanın ilk aşamasının, pedagojik yaklaşımın tanımlanması (etkileşimli paradigma), ders planının hazırlanması (öğretim birimi tarafından), proje takvimi (uygulanacak erişilebilirlik unsurları dahil) ve pedagojik tasarımından (Storyboard Tekniği) sorumlu olduğu belirtilmiştir.

2) İkinci Aşama- Geliştirme: Erişilebilirlik standartlarına ve talimatlara uygun olarak, kullanılan modelin tanımlanmasından ve erişilebilir öğrenme nesnelерinin geliştirilmesi aracından sorumlu aşama olarak ele alınmıştır. 3) Üçüncü Aşama- Doğrulama: Bu aşama eğitim alanında uzmanlar tarafından gerçekleştirilen öğrenme, öğretme, erişilebilirlik değerlendirmeleri ve eğitimde bilişim ve kullanılabilirlik hususlarından sorumlu aşama olarak belirtilmiştir. Kapanma süreci, projenin tamamlanmasından ve istenen son düzenlemelerin ardından ürünlerin tesliminin formalizasyonundan sorumlu olan, projenin son aşamasını oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda planlama aşamasında faaliyetlere eklenen pedagojik malzemenin, yaş grubuna uygun eğitim hedeflerine ve önerinin hedef

kitlesine uygun olduğu doğrulanmıştır. Visual Class, öğretmenin tanımladığı ve kurumun yazılım lisansına sahip olduğu yazarlık aracıdır. Geliştirme aşamasında Visual Class yazılımıyla ilgili bazı kısıtlamalar olduğunu fark edilmiştir. Bazı işlevler gerektiğinde yeni stratejilerin ve içerik uyarlamalarının ve değerlendirme biçimlerinin kullanılmıştır. Uzmanlar; öğrenme, öğretme, kullanılabilirlik ve erişilebilirlik gereklilikleri ile ilgili maddeleri içeren bir erişilebilir öğrenme nesnesi değerlendirme anketi doldurmuşlardır. Doğrulama aşamasında, anketlerin uygulanmasının uygunluğu ve uzmanların katılımı doğrulanmış, erişilebilir öğrenme nesnelerinin uzmanlıkla değerlendirilmesine izin verilmiştir. Sunulan nitelikler ve kısıtlamalar sürecin iyileştirilmesi ve sunulan sakatlığın türüne ve seviyesine bağlı olarak özel araçların kullanılması amacıyla değerlendirilmiştir. Üretilen nitel veriler erişilebilir öğrenme nesnesi iyileştirmeleri için referans olarak kullanılmıştır.

2018 yılında Wang, Mendori ve Hoel tarafından Çin’de üniversite düzeyinde gerçekleştirilen kişiye özel hazırlanmış dil öğrenme destek sistemlerinde, özellikle görsel ve sözel bilişsel stil tercihleri olan öğrenciler için multimedya öğrenme nesnesi önerisi getirmek amacıyla çeşitli stratejiler incelemiştir. Bu çalışmada her bir öğrenme nesnesi, bir dilbilgisi konusunu ya da iki dilbilgisi konusu arasındaki ilişkinin açıklamasını sağlamak veya öğrencileri bir ya da daha fazla dilbilgisi konusu içeren bazı dilbilgisi kurallarını uygulamaya teşvik etmek amacıyla tasarlanmıştır. İncelenmekte olan destek sistemi iki öğrenci modunu sunmaktadır: Bu öğrenci modları öğrencilere hem görsel hem de sözel öğrenme nesneleri sağlayan Açık mod ile görsel öğrencilere yalnızca görsel öğrenme nesnesi, ve yalnızca sözel öğrenenlere sözel öğrenme nesnesi sağlayan Stil Eşleştirme modu olarak ele alınmıştır. Öğrenme motivasyonunu ve etkililiğini dengelemek amacıyla multimedya öğrenme nesneleri için en uygun strateji arayışında, (a) Hem görsel hem de sözlü zeka ile sağlanan ve serbestçe öğrenme nesnelerini seçmeleri izin veren katılımcılar, (b) yalnızca öğrenme stilleriyle eşleşen öğrenme nesneleri sağlanan katılımcılar, (c) ders kitabından sözlü zeka ile sağlanan öğrenme nesneleri kullanan katılımcılar arasında öğrenme performansı farklılıklarının (öğrenme başarısı, algı ve öğrenme motivasyonu dâhil) olup olmadığı araştırma sorusu olarak ele alınmış ve çalışmanın tasarımını yönlendirmiştir. Bu çalışmada sistemdeki öğrenme performansı bilgilerin öğrencinin öğrenme stiline uygun bir şekilde sunulması gerektiğini ileri süren “Meshing hipotezi”nin (Wang vd., 2018) ve öğretim

yöntemlerinin dengesinin etkili bir öğrenmenin en iyi yolu olduğunu vurgulayan “denge hipotezi” (araştırmacının savunduğu) tarafından önerilen stratejiler çerçevesinde araştırılmıştır. Çalışmaya Çin'deki üç üniversitede bulunan tüm Japon ana dal öğrencilerinden birinci sınıf mezunu 90 öğrenci katılım sağlamıştır. Öğrenme stilleri testi (Öğrenme Stilleri Testi, Soloman ve Felder, 2001) ile öğrencilerin öğrenme stilleri tespit edilmiştir. Multimedya öğrenme stili bakış açısıyla işleyen bu çalışmada, kişiye özel hazırlanabilen dil öğrenme destek sisteminde, öğrenme nesnesi önerisi için farklı stratejilerinin etkililiğini değerlendirmek için bir deney yapılmıştır. Bu deneydeki öğrenme performansı ölçme teknikleri; öğrenme başarı testleri (ön bilgi kontrolü sağlayan ön-test ve görsel ve sözel görevlerden oluşan son-test) ve öğrenmeyle ilgili algıları ölçmeye yönelik anketleri (teknoloji kabul önlemleri, bilişsel yük ve öğrenme modundan memnuniyeti) içermektedir. Öğrenme tutumu ve motivasyonu, öğrenme aktivitesinden önce ve sonra ölçülmüştür. Görsel / sözlü öğrenme stilleri tercihleri ve daha önce ölçülen öğrenme başarıları temelinde doksan öğrenci üç gruba atanmıştır. Sistemi kullanma eğitiminden sonra, hedef içeriği çalışmak için A deney grubu Açık modunu kullanırken, B deney grubu Stil Eşleştirme modunu kullanmıştır. Kontrol grubu ise ders kitabı kaynağından sözlü öğrenme becerileri ile çalışmıştır. Öğrenme aktivitesinden sonra, tüm katılımcılar, öğrenme tutumunu ve motivasyonunu ölçmek için son test ve bir anket doldurmuştur. Üç grup arasındaki öğrenme performans farklılıkları (a) öğrenme algısı (teknoloji kabul önlemleri, bilişsel yük ve öğrenme modu memnuniyeti dâhil) ve (b) başarı farklılıkları açısından incelenmiştir. Araştırmada uygulanan son testte kontrol grubunun görsel görev puanlarının deney grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğu görülmüş, ancak bu üç grup arasında sözel görev puanlarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Öğrencilerin Açık modda önemli ölçüde daha yüksek dikkat dağınıklığı göstermelerine rağmen, Açık modda daha güçlü görsel stil tercihi olan öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının, Stil Eşleştirme moduna göre daha fazla arttığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın, öğrenme modunun öğrenme motivasyonu üzerindeki etkisi hakkındaki bulguları, bir öğretim yöntemi dengesinin en iyi öğrenme modu olduğuna inanan “denge hipotezi” ile uyumludur. Çalışmanın sonunda dönüşümlü olarak öğrenme stili uyumlu öğrenme nesnelere ve belirlenmiş miktarda öğrenme stili uyumlu öğrenme nesnelere sağlayan stil tabanlı bir öğrenme nesnesi modu önerilmiştir.

Cha ve Ahn (2019) tarafından Kore'de ilköğretim okulunda 12 öğretmen ile yürütülen “Farklılaştırılmış öğretimi teşvik etmek için akıllı araç prototipinin tasarımı ve geliştirilmesi: Kullanıcı merkezli bir tasarım yaklaşımı” adlı çalışmada öğretmenlerin sınıfta farklı öğrenci ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayabilmeleri için bulut bilişim, öğrenme analitiği ve uyarlamalı öğrenme kavramlarını ve işlevlerini bir araya getirerek öğrenme desteği oluşturan akıllı bir araç tasarlamış ve geliştirmiştir. Bu çalışmanın amacı, öğretmenlerin sınıflarında farklılaştırılmış öğretim uygulamalarına yardımcı olmak için kullanılabilir kullanıcı merkezli akıllı araç prototipini tasarlamak ve geliştirmektir. Ayrıca bu çalışma, öğretmen araçlarının geliştirilmesi için kullanıcı merkezli tasarım sürecinin, sistem özelliklerini tanımlama ve öğretmenlerin tüm değerlendirme süreçlerine katılmasını sağlayarak özelliklere dair kararlarını önceliklendirme açılarından nasıl yararlı olabileceğini göstermektedir. Her değerlendirmede, prototip üzerindeki kullanılabilirlik problemlerini ve kritik olayları bulmak için kritik olay analizi yürütülmüştür. Bir sonraki değerlendirme turunda, bir önceki değerlendirme turunda ortaya çıkan ve tespit edilen kullanılabilirlik sorunları ve kritik olaylara odaklanılmış ve bunlar analiz edilmiştir. Bu çalışmada, İnsan-Bilgisayar Etkileşimi bakış açısıyla kullanıcı merkezli tasarım süreci takip edilmiş (Preece, Rogers ve Helen, 2002, 2007) ve sırasıyla 4 adım izlenmiştir: 1. adım: Bir önceki araştırmadaki kullanıcı ihtiyaçlarını ve sistem gereksinimlerini tanımlama. 2. adım: Alternatifler için kavramsal tasarımlar geliştirme. 3. ve 4. adımlar (Tekrarlama): Tasarımın etkileşimli versiyonlarını oluşturma. Birinci adımda, Cha ve Ahn (2014) tarafından yapılmış çalışma gözden geçirilmiştir. Etkinlik teorisi perspektifinden, ebeveynler ve bir yönetici de dâhil olmak üzere ilköğretim öğretmenleri ile farklılaştırılmış öğretim uygulamasında kolaylaştırıcı ve çelişen faktörleri analiz ederek kullanıcının gereksinimlerini belirlemek için görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda farklılaştırılmış öğretim için akıllı araç temel özellikleri ve sistem gereksinimlerinden bazıları elde edilmiştir. İkinci adım için, çalışma alanı için geliştirilen senaryoların taslağı çizilmiştir. Sonrasında senaryolardan fiziksel tasarımları uygulamak için, yeni akıllı araca uygulanan belirli özellikler ve teknolojiler elde edilmiştir. Bu çalışmanın odağını oluşturan üçüncü ve dördüncü adımların, fiziksel tasarımların uygulanmasından ve tekrarlı üç tur değerlendirme aşamasından oluştuğu belirtilmiştir. Değerlendirme- l'de, kavramsal tasarım olarak senaryolar, kavramları keşfetmek ve yeni aracın fizibilitesini test etmek için değerlendirilmiştir. Bu sonuçlardan Microsoft PowerPoint

kullanılarak, ilk fiziksel tasarımın düşük kaliteli bir prototipi geliştirilmiştir. Değerlendirme-II, kullanılabilirlik konularını ele almadan önce “özel tasarım özelliklerinin etkililiğini” kullanıcı perspektifinden inceleyen fiziksel tasarımın formatif bir analizini içermiştir. Tasarımcının tecrübesini aşan alternatif özellikler hakkında kararlar almak için talep analizi uygulanmıştır. Sonuçlar, gerçek bir kullanıcının (öğretmenin) bakış açısıyla tasarım fikirlerini ve özelliklerini yansıtabilmiştir. Değerlendirme-III (kullanılabilirlik testi), son bir formatif değerlendirme olarak, yeni akıllı aracın kullanıcı deneyimini doğrulamak için gerçek ortamlarda gerçek kullanıcılar örneğinde gerçekleştirilmiştir. Son formatif değerlendirme için, formatif değerlendirmenin önerdiği bulgular ve gelişmelere dayanarak, hedef donanım üzerinde etkileşimli biçimde yüksek kalitede bir prototip uygulanmıştır. Bu çalışmada, farklılaştırılmış öğretimde akıllı teknolojilerin ve mobil uygulamaların gerekliliği kullanıcı görüşüne dayanan üç değerlendirme boyunca doğrulanmış ve desteklenmiştir. Çalışmada akıllı aracın geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ile bulut bilişim, ses tanıma, öğrenme analitiği, standardizasyon ve uyarlanabilir öğrenme teknolojileri gibi eğitim bağlamında faydalı olabilecek gelecekteki teknolojilerin nasıl uygulanabileceği gösterilmiştir. Ayrıca bu çalışma farklılaştırılmış öğretim uygulamalarında akıllı teknolojilerin kullanılmasının dezavantajlarını da kanıtlamıştır. Kullanılabilirlik testinden ulaşılan sonuçlar, akıllı teknolojiler eğitim bağlamlarında uygulandığında, kişisel bilgi güvenliğinin, gizliliğin korunmasının ve bilgi doğruluğunun ele alınması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Sadiq, Cavus ve Ibrahim tarafından 2019 yılında yürütülen çalışmada çocuk-bilgisayar standartlarına göre çocukların yabancı dil olarak İngilizce öğrenmelerine yardımcı olacak bir eğitimsel mobil uygulama geliştirmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, özellikle çocuk-bilgisayar standartlarına uygun olarak kullanıcı arayüz tasarım ilkelerine dayanan ve bir cep telefonunda çalışan, sesli yanıt sistemi ve ses tanıma motorlarının kullanımıyla çocukların İngilizce öğrenmesine yardımcı olan bir eğitim uygulaması geliştirmektir. Geliştirilen mobil uygulamayı değerlendirmek için 37 uzmanın geliştirilen uygulamanın çocuk-bilgisayar etkileşimi standartlarına uygunluğuna ilişkin görüşleri ve uygulamayı daha da geliştirmek için önerileri; araştırmaya katılan 10 çocuğun geliştirilen uygulamaya ilişkin görüşleri alınmıştır. Çalışmada, çocuk ve eğitim teknolojisi uzmanlarının süreçten elde ettikleri kazanımları ve içgörülerine ilişkin istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde etmek

için nicel ve nitel analiz tekniklerinden oluşan karma bir yöntem kullanılmıştır. Nicel veriler, anket ve telaffuz testi ile toplanmıştır. Anket, araştırmacılar tarafından mobil uygulamanın çocuk-bilgisayar standartlarına uygunluğunu belirlemek ve mobil uygulamanın nasıl iyileştirilebileceğini tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Çalışmadaki nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Çalışmada, çocuklara İngilizce'yi yabancı dil olarak öğretmek için mobil uygulamanın geliştirilmesi kapsamında tasarıma dayalı bir araştırma modeli kullanılmıştır. Yazarlar tarafından tasarlanan uygulama Android tabanlı işletim sistemine göre geliştirilmiştir. Android tabanlı mobil uygulamayı geliştirmek için Java Geliştirme Seti ve Oracle VirtualBox kullanılmıştır. Uygulamanın arka planını tasarlamak için Adobe Illustrator CS6 grafik yazılımı tercih edilmiştir. Mobil uygulamanın tasarımı esnasında, Kraveva (2017) tarafından önerilen çocuk-bilgisayar etkileşimi süreci uygulanmıştır. 1. Aşama: Çalışmada hedef yaş grubu 10-12 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, çocukların bilişsel ve psiko-fizyolojik yetenekleri bu aşamada tanımlanmıştır. 2. Aşama: Çocukların kolayca algılayabilmelerine imkân verecek şekilde ekrandaki nesnelerin daha büyük olması sağlanmıştır. Çocukların mavi rengi daha çekici bulmaları nedeniyle, uygulamadaki tuşlar mavi renkle tasarlanmış, simgeler de aynı şekilde çocukların dikkatini çekebilmek için büyük olarak oluşturulmuştur. Ayrıca, çocukları kafalarını karıştırabilecekleri gerekçesiyle, alt menüler kullanılmamıştır. 3. Aşama: Uygun melodilerin olması, uygulamayı çocuklar için daha ilginç hale getirdiğinden, müzik ve ses mümkün olan her yerde kullanılmıştır. 4. Aşama: Zor görevler çocukları sıktığından, uygulama içindeki adımlar basit olacak şekilde tasarlanmıştır. 5. Aşama: Her bir otomatik sınav test sorusunun sonunda bir geribildirim şeklinde gülen yüz gösterilmiştir. 6. Aşama: Uygulama bir gizlilik politikasına tabi olunarak tasarlanmıştır. 7. Aşama: Her adım sonrasındaki olası başarısızlığı öngörebilmek için gelişimin her aşamasında, rastgele seçilen 6 çocuğun görüşü alınmıştır. Uzmanlardan geliştirilen mobil uygulamayı kullanmaları istenmiş, bu sürenin sonunda araştırmacılar tarafından geliştirilen anket uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda geliştirilmiş mobil uygulamanın; çocuk-bilgisayar etkileşimi standartlarına uyumu, katılımcı görüş puanları ortalamaları ve katılımcı uzmanların ankete verdiği standart sapma değerlerinin sonuçları olumlu olarak değerlendirilmiştir. Bir grup çocuğun görüşleri, geliştirilen uygulamayı kullanmaktan mutlu olduklarını göstermiştir. Çalışma sonunda mobil uygulamanın çocuk-bilgisayar standartlarına göre yabancı dil olarak

İngilizce öğretme hedeflerine ulaştığı ve uygulamanın eğitim aracı olarak uygun görüldüğü belirtilmiştir.

İlgili Araştırmalar Özeti

İlgili araştırmalarda ele alınan çalışmalar pedagojik, teknik ve içeriksel açıdan üç başlık altında kategorize edilebilir. Öğrenme nesnelerinin pedagojik, teknik ve içeriksel açıdan sınıflandırılması Lau ve Woods (2008) tarafından geliştirilmiş Akpolat ve Özkök (2019) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış "Öğrenme Nesnesi Kabul Ölçeği"nde tanımlanmıştır.

Pedagojik: (a) her öğrencinin kendi baskın öğrenme stiline uygun olan öğrenme nesnelere ile öğrenme durumlarının öğrenme nesnesi geliştirme aşamalarına entegre edildiği, (Özyurt vd., 2013; Saldana Hernandez vd., 2018; Wang vd., 2018), (b) öğrenme kuramlarına dayalı olarak öğrenme nesnelerinin tasarlanma, geliştirilme ve değerlendirme süreçlerinin yürütüldüğü (Cha ve Ahn, 2019; Chiu ve Churchill, 2015; Mourão ve Netto, 2018; Orozco vd., 2016; Sadiq ve vd., 2019), (c) öğrenci öğrenmesinde motivasyon faktörünün ele alındığı (Orozco Rodríguez vd., 2016; Wang vd., 2018), (d) öğrencilerin derse karşı tutumları ve başarı durumlarının değerlendirildiği (Oyelere vd., 2018; Wang vd., 2018) çalışmaları kapsamaktadır.

Teknik: (a) yeni nesil öğrenme nesnelere barındıran yenilikçi e-öğrenme sistemini; tasarlama, geliştirme ve uygulama aşamalarının sunulduğu (Oyelere, Suhonen, Wajiga ve Sutinen, 2018; Özyurt vd., 2013), (b) geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnelerinin kullanılabilirlik durumunun araştırıldığı (Cha ve Ahn, 2019; Mourão ve Netto, 2018; Orozco Rodríguez vd., 2016; Saldana Hernandez vd., 2018; Sadiq vd., 2019) çalışmaları içermektedir.

İçerik: (a) öğrenme nesnesi geliştirme sürecinin öğrenme hedefini temel alarak yürütülmesi (Baloyi, Ojo ve Van Wyk, 2017; Barak ve Ziv, 2013; Chiu ve Churchill, 2015; Oyelere, Suhonen, Wajiga ve Sutinen, 2018; Sadiq vd., 2019), (b) öğrenme nesnesi oluşturulması için yazarlık aracının tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi (Barak ve Ziv, 2013; Çinici ve Altun, 2018), (c) yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirme önerisinin sunulması (Orozco Rodríguez vd., 2015; Özkök, 2015; Saldana Hernandez vd., 2018; Queiros vd., 2016; Wang vd., 2018) açılarından ele alınmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemine, veri toplama araçlarına, araştırmacının rolüne, araştırma modeline, veri analizine, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğine yer verilmiştir.

Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemi

Araştırma yaklaşımları kapsamında yorumlayıcı paradigmaya dayanan araştırma modellerinin Bilgi Sistemleri alanındaki çalışmalara etkili bir şekilde fayda sağlayabileceği öngörülmektedir. Bazı yorumlayıcı yaklaşımlar: eylem araştırması, belli bir temele dayanan kuram ve geliştirme araştırması, bilgi sistemleri alanında tasarım bilimi araştırması ve eğitim teknolojisi alanında tasarım tabanlı araştırması olarak ele alınabilmektedir (De Villiers, 2005).

Sosyal bilimlerde ve beşerî bilimlerde ortaya çıkan bir yaklaşım olan yorumlayıcı araştırma, daha formal bir ifadeyle Bilgi Sistemleri olarak adlandırılan bir disiplin olan Bilişim alanında giderek daha yaygın uygulanmaktadır (De Villiers, 2005). Wang ve Hannafin (2005), tasarım tabanlı araştırmanın, teknolojiyle iyileştirilmiş öğrenme ortamlarının geliştirilmesinde önemli bir rolü olduğunu öne sürmektedir.

Tasarım tabanlı araştırma (TTA), bu yüzyılın başından itibaren yeni bir araştırma metodolojisi olarak ortaya çıkmıştır. Gerçek bir bağlamda yer alan TTA, tasarım, yürürlüğe girme, analiz ve yeniden tasarımın sürekli yinelenmesi yoluyla belirli bir müdahaleyi incelemeye odaklanır (Brown, 1992; Cobb, Confrey, Lehrer ve Schauble, 2003; Collins, 1992; Zheng, 2015). Tasarım, değerlendirme ve yeniden tasarımın döngüsel doğası ve gerçek yaşam bağlamında kuram üretmesi ve gerçek çözümler getirmesi sebebiyle geliştirme araştırmaları için uygun bir yöntem olarak görülmektedir (Van Wyk ve De Villiers, 2014).

Sentezlenmiş Jenerik Tasarım Tabanlı Araştırma Modeli

Bu çalışma kapsamında Van Wyk ve De Villiers'in (2014) geliştirme araştırma modelinden (Van Den Akker, 1999; Reeves, 2000; De Villiers, 2005), tasarım bilimi araştırmalarının genel metodolojisinden (Vaishnavi ve Kuechler, 2009) ve tasarım tabanlı araştırma döngüsünden (Amiel ve Reeves, 2008) etkilenecek oluşturduğu,

sentezlenmiş jenerik tasarım tabanlı araştırma modeli (A Synthesised Generic Model For Design-based Research) kullanılmıştır (Van Wyk ve De Villiers, 2014). Van Wyk ve De Villiers'in (2014) Sentezlenmiş TTA modelinin genel özellikleri şu şekildedir:

1. Problem analizi. Uygulamada, özgün bir problem karmaşık bir ortamda tanımlanır ve problemin önemini ortaya koyabilmek ve konuyla ilgili güncel teoriyi belirlemek için alan yazın gözden geçirilir. Araştırmacılar ve uygulayıcılar, problemi analiz etmek ve araştırmanın hedeflerini ortaya koyabilmek için işbirliği yaparlar. Bu adımın sonucunda, araştırma hedeflerini içeren net bir araştırma önerisi ortaya çıkar.

2. Çözüm tasarlama. Problemi çözmek için başlangıç tasarımı önerilir. Tasarımın uygunluğu bağlamsal (contextual) sınırlamalardan ve gerçek dünya ortamlarında meydana gelen etkileşimlerin karmaşıklığından etkilenir.

3. Çözüm geliştirme. Araştırma amacına hizmet eden bir prototip geliştirilir. Gelişme, mevcut tasarım ilkeleri ve teknolojik yeniliklerle bildirilir. Sonuç, tasarım bilimi araştırmalarının güçlü yönlerinden ithal edilen, yenilikçi, işlevsel bir üründür (yapı, model, metod veya örnekleme).

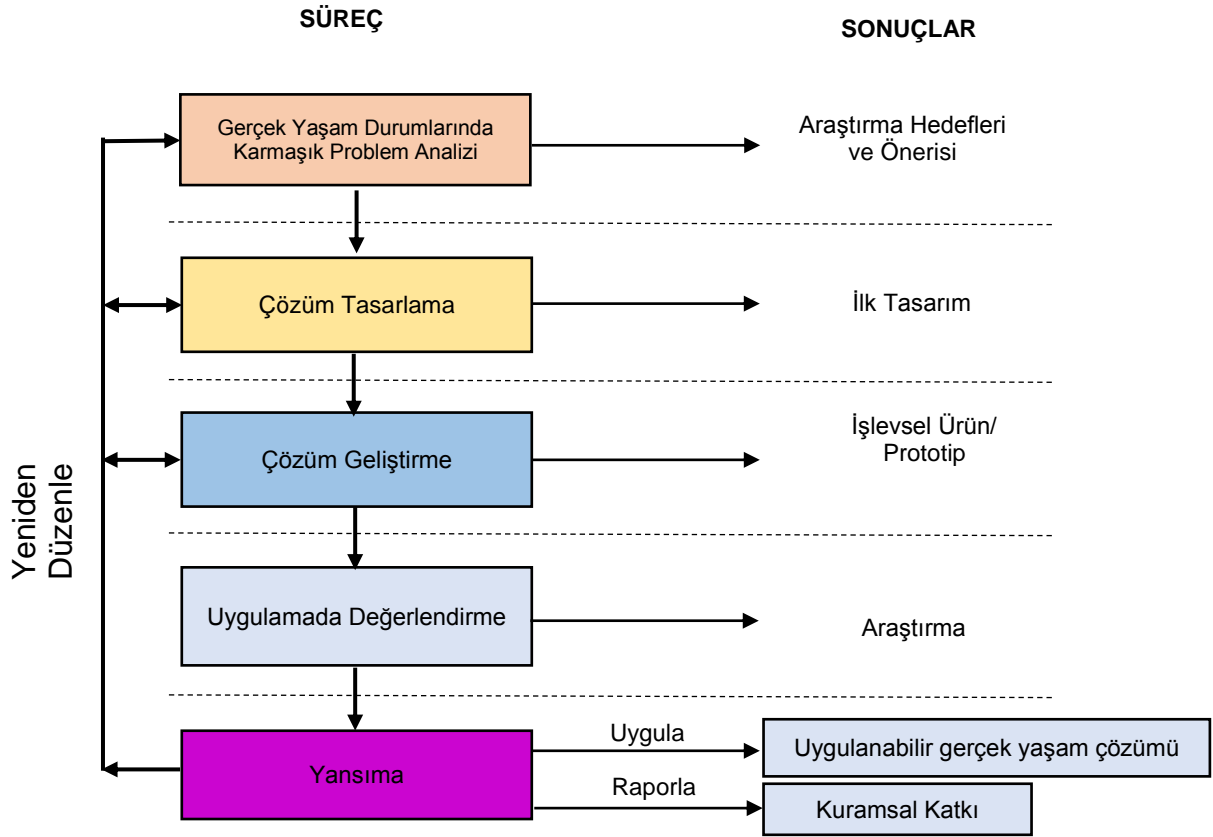
4. Uygulamada değerlendirme. Ürün, gerçek dünya ortamında test edilmiştir. Araştırma sorularına cevap vermek ve araştırma ilkeleri veya teorisini inşa etmek için veriler toplanır ve analiz edilir.

5. İkili sonuçlara yol açan yansıma. Yansıma aşaması gerçek dünya problemlerinin çözümü için uygulamaya dönük katkı ve probleme yönelik kuramsal katkı olmak üzere iyi yönlü sonuçlanır.

5.1. Pratik gerçek yaşam katkısı. Yansıma, çözümün uygulanmasını geliştirir. Veriler üzerinde yansıma gerçekleştikçe, yeni tasarımlar geliştirilebilir ve uygulanabilir; bu da devam eden bir tasarım yansıma-tasarım alt döngüsüne yol açar.

5.2. Teorik katkı. Tasarım ilkeleri, benzer ortamlarda başkaları tarafından aktarılabilmesi ve kullanılması için sürekli ve toplu olarak belgelendirilmelidir. Yeni teori geliştirilebilir, ancak uzun vadede yeterince gelişmesi için birden fazla TTA döngüsü gerekebilir.

Bu model, tasarım tabanlı araştırmanın standart özelliklerinin yanı sıra belirli özelliklere de sahiptir. Her adımın sonuçları, özellikle de problem analizinin bir sonucu olarak açık bir araştırma önerisi olarak belirlenmiştir. Model Şekil 1’ de sunulmuştur.



Şekil 1. Sentezlenmiş jenerik tasarım tabanlı araştırma yöntemi (Van Wyk ve De Villiers, 2014).

Sentezlenmiş jenerik tasarım tabanlı araştırma modelinin süreç akışı.

Sentezlenmiş jenerik tasarım tabanlı araştırma modeli (Van Wyk ve De Villiers, 2014) aşağıda belirtilen döngüler ve her döngüde gerçekleşecek 5 evre şeklinde ele alınmaktadır.

Birinci döngü. Araştırma sürecine, gerçek dünyada uygulamada varolan bir problemin tanımla başlanır. Birinci döngü problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulamada değerlendirme ve yansıma evrelerini içermektedir.

Birinci döngü 1. evre: problem analizi. Uygulanabilir ve özgün bir problem tanımlanır ve problemin önemini ve bu konudaki güncel teoriyi belirlemek için alan yazın gözden geçirilir. Araştırmacılar ve uygulayıcılar problem analiz etmek ve

araştırma hedefleri oluşturmak için işbirliği yaparlar. Bu evrenin sonucunda, araştırma hedeflerini içeren bir öneri oluşturulur.

Tablo 1

Birinci Döngü 1. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Uygulanabilir ve özgün bir problemin belirlenmesi	• Belirlenen özgün eğitsel bir problemin açıklanması
Problemin öneminin alan yazın incelemesi ile belirlenmesi	• Problemin kapsam, etki alanı ve doğasının belirlenmesi
Belirlenen problem ile ilgili güncel kuramların belirlenmesi için alan yazın incelemesi	• Problemin çözümüne yönelik mevcut kuramların tespit edilmesi
Problem analizi için işbirliği	• Araştırmacılar ve uygulayıcılar tarafından probleme yönelik yeterli düzeyde bilgi toplanması
Araştırma hedeflerinin belirlenmesi için işbirliği	• Araştırmacılar ve uygulayıcılar tarafından probleme yönelik yeterli düzeyde problemin çözümüne yönelik ihtiyaçların tanımlanması
Araştırma amaçlarının oluşturulması	

Birinci döngü 2. evre: çözüm tasarlama. Problemin çözümüne yönelik ilk tasarım önerilmiştir. Bir tasarımın uygunluğu, bağlamsal sınırlamalardan ve gerçek hayat durumlarında meydana gelen etkileşimlerin karmaşıklığından etkilenir.

Tablo 2

Birinci Döngü 2. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Alan yazının probleme yönelik/problemi ele alan ilk prototipi şekillendirmesi	• Belirlenen özgün eğitsel bir problemin açıklanması
Kullanılabilirlik bağlam analizinin probleme yönelik/problemi ele alan ilk prototipi şekillendirilmesi	• Kullanılabilirlik bağlam analizi sonucunda ortaya çıkan bilgilerin probleme yönelik/problemi ele alan prototipin ilk tasarımının şekillendirmesi

Birinci döngü 3. evre: çözüm geliştirme. Araştırma amacına hizmet eden bir prototip geliştirilir. Gelişim, mevcut tasarım ilkeleri ve teknolojik yeniliklerle ortaya çıkar. Evre, uygulanabilir ve yenilikçi bir ürünle sonuçlanır.

Tablo 3

Birinci Döngü 3. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Araştırmacının sistem taksonomisinin geliştirilmesindeki rolü	• Mevcut araştırmacının etkileşimli sistem taksonomisinin geliştirilmesinde yer alması
Araştırmacının içerik geliştirilmesindeki rolü	• Mevcut araştırmacının içerik geliştirilmesinde yer alması
Prototipin tasarım evresinin sonuçlarına göre geliştirilmesi	• Prototipin tasarım evresinde elde edilen bilgileri temel alarak geliştirilmesi
Prototipin taksonomide belirtildiği gibi uygun teknolojik yeniliklere göre geliştirilmesi	• Prototipin taksonomide belirtildiği gibi, tanımlanan bağlam içinde mevcut teknolojik seçeneklerden elde edilen bilgileri temel alarak geliştirilmesi
Araştırmacının prototip geliştirilmesinde destek alması	• Araştırmacıya prototip geliştirilmesinde yardımcı olunması
Araştırmacının sistemin programlanmasında destek alması	• Araştırmacıya sistem geliştirilmesinde yardımcı olunması
Prototipin işlevselliği	• Prototipin problemin çözümüne yönelik gerçek hayat örnekleri sunan işlevsel bir sistem olması
Sistemle etkileşime girilmesi	• İçeriğin sunduğu problemleri doğru tespit etmek için katılımcıların sistemle etkileşime girmesi

Birinci döngü 4. evre: uygulamada değerlendirme. Geliştirilen ürün gerçek yaşam ortamında test edilir. Araştırma sorularını cevaplamak ve tasarım ilkelerini oluşturmak için veriler toplanır ve analiz edilir.

Bu kapsamda aşamalar:

- (a) prototipinin eğitim ortamına kurulması,
- (b) informal gözlem yoluyla veri toplanması,
- (c) İnfomal görüşme yoluyla veri toplanması,
- (d) kullanıcı memnuniyet anketi yoluyla veri toplanması,
- (e) yapılandırılmış görüşme yoluyla veri toplanması olarak ele alınmaktadır.

Tablo 4

Birinci Döngü 4. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Prototipinin eğitim ortamına kurulması	• Prototipin uygun araçlarla eğitim ortamına kurulması
İnformel gözlem yoluyla veri toplanması	• Eğitilen katılımcılardan informal gözlem yoluyla veri toplanması
İnformel görüşme yoluyla veri toplanması	• Eğitilen katılımcılardan informal görüşme yoluyla veri toplanması
Kullanıcı memnuniyet anketi yoluyla veri toplanması	• Prototip eğitimi tamamlandıktan sonra eğitilen katılımcılar tarafından anketin doldurulması
Yapılandırılmış görüşme yoluyla veri toplanması	• Rastgele seçilen katılımcılar ile yapılandırılmış görüşmeler yapılması

Birinci döngü 5. evre: yansıma. Yansıma adımı çözüm uygulamalarına katkı sağlar. Araştırmacı verileri yorumladığı için tekrarlayan bir tasarım-yansıma-tasarım döngüsüne yol açan yeni tasarımlar geliştirilebilir ve uygulanabilir. Tasarım ilkeleri, benzer ortamlara aktarılabilmesi ve kullanılabilmesi için raporlanmalıdır. Yeni bir kuram geliştirilebilir, ancak kuram geliştirme uzun vadede birden fazla tasarım tabanlı araştırma döngüsü gerektirebilir.

Tablo 5

Birinci Döngü 5. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Prototipte iyileştirmeler yapılması	• Toplanan verilere dayanarak prototipte çeşitli iyileştirmeler yapılması ve prototipin yeni bir versiyonunun sağlanması
Prototipinin kapsamına karar verilmesi	• Prototip ile gerçekleştirilen eğitimin başarısını değerlendirilerek yeni versiyon için eğitimin kapsamına karar verilmesi
Prototipin uygulama kapsamına karar verilmesi	• Prototipin uzmanlar tarafından incelenerek uygulama kapsamına karar verilmesi

Birinci döngü kapsamında katılımcılar, veri toplama yöntemleri ve çıktılarının yer adlığı araştırma tasarımı Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6

Araştırma Tasarımı: Birinci Döngü Araştırma Yöntemleri

Birinci Döngü		Çıktılar
Katılımcılar	<ul style="list-style-type: none"> • Uzmanlar • Çalışma Grubu 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem taksonomisi • Prototip
Veri Toplama Yöntemleri	Alan yazın çalışmaları, anketler, görüşmeler vb.	Veri <ul style="list-style-type: none"> • Veri toplanması sonucunda elde edilen veriler.
Verilerin Analizi	Nitel, nicel, karma analizler vb.	

Uygulamada yaşanan bir probleme yönelik başlayan Birinci döngü kapsamında problemin analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulamada değerlendirme ve yansıma evreleri sonucunda problemin çözümü için uygulamaya ve kurama dönük katkı sağlamak amaçlanmıştır. Yansıma evresinin sonuçları yeni bir döngünün başlamasına yol açabilir. Bu kapsamda ikinci döngü sunulmuştur.

İkinci döngü. Birinci döngünün yansıma evresinin sonuçlarında uygulamaya ve kurama katkı sağlayacak şekilde problem çözülmediyse, yansıma evresi sonuçlarında yer alan problemlere yönelik ikinci döngü oluşturulur.

İkinci döngü 1. evre: bağlam içinde problemin analiz edilmesi. Birinci döngü yansıma evresi ile ortaya çıkan problemler tanımlanır. Problemin önemini ve bu konudaki güncel teoriyi belirlemek için alan yazın gözden geçirilir.

Tablo 7

İkinci Döngü 1. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
İnformal gözlemlerle problemlerin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Temel problemin informal gözlemler yoluyla ortaya çıkarılması
Yeni problemin öneminin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Çözüm bulunma zorunluluğu olan problemin belirlenmesi
İnformal gözlemlerle diğer problemlerin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Diğer problemlerin informal gözlemler yoluyla ortaya çıkarılması

İkinci döngü 2. evre: tasarım çözümleri. Tespit edilen problemin çözümüne yönelik varolan tasarım güncellenir veya yeni bir tasarım yapılır.

Tablo 8

İkinci Döngü 2. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Yeni versiyonun tasarlanması	<ul style="list-style-type: none">• Belirlenen probleme çözüm olarak ilk geliştirilmiş sistemin yeni versiyonunun tasarlanması
Gerekli eğitimlerin tasarlanması	<ul style="list-style-type: none">• Ön eğitim müdahalesi sağlamak için gerekli eğitimlerin tasarlanması

İkinci döngü 3. evre: geliştirme çözümleri. 2.Evre'de yapılan tasarıma uygun olarak prototip geliştirilir. Bu evrede geliştirilen prototip uygulanabilir ve yenilikçidir.

Tablo 9

İkinci Döngü 3. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Geliştirilmiş versiyonunun özelliklerinin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Yeni geliştirilecek versiyon için özelliklerin belirlenmesi

İkinci döngü 4. evre: uygulamada değerlendirme. İyileştirilen ürün gerçek yaşam ortamına kurularak test edilir. Ürünün etkililiğini görmek, tanımlanan araştırma sorularını cevaplamak, tasarım ilkelerini ortaya koymak amacıyla veriler toplanır ve analiz edilir.

Tablo 10

İkinci Döngü 4. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Geliştirilmiş versiyonun eğitim merkezine kurulması	<ul style="list-style-type: none">• Gerekli teknik alt yapının sağlanarak geliştirilmiş versiyonun eğitim merkezine kurulması
Uzmanlar tarafından sistemin değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Bütüncül değerlendirme ile uzmanlar tarafından sistemin değerlendirilmesi
Sistem memnuniyetinin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Kullanıcı memnuniyet anketinin eğitimi alan katılımcılar tarafından doldurulması

İkinci döngü 5. evre: yansıma. Yansıma adımı ile problemin çözümüne yönelik alınan sonuçlar tartışılır. Bu adım ile tespit edilen problemler yeni bir döngünün oluşmasını sağlayabilir. Çözüm sağlandığı düşünülüyorsa uygulamadaki katkısı ve kuramsal katkı belgelenebilir.

Tablo 11

İkinci Döngü 5. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Sistem kapsamının genişletilmesi	<ul style="list-style-type: none">Sistemin başarısının değerlendirilerek bir sonraki sistemin ihtiyaçlarına göre yeni sistemin kapsamının belirlenmesi

İkinci döngü katılımcılar, veri toplama yöntemleri, verilerin analizi ve çıktılarından oluşan araştırma tasarımı Tablo 12’de özetlenmiştir.

Tablo 12

Araştırma Tasarımı: İkinci Döngü Araştırma Yöntemleri

İkinci Döngü	Çıktılar
Katılımcılar <ul style="list-style-type: none">UzmanlarÇalışma Grubu	<ul style="list-style-type: none">İyileştirilmiş Prototip
Veri Toplama Yöntemleri	Alan yazın çalışmaları, anketler, görüşmeler vb. <ul style="list-style-type: none">Veri toplanması sonucunda elde edilen veriler.
Verilerin Analizi	Nitel, nicel, karma analizler vb.

Birinci döngünün yansıma adımı sonucunda tespit edilen problemlere yönelik ikinci döngü başlatılmıştır. İkinci döngü kapsamında gerçekleştirilen problemin analizi, çözümün tasarlanması, çözümün geliştirilmesi, uygulamaya yönelik değerlendirilmesi ve yansıma evreleri sonucunda uygulamada yaşanan problemlere çözüm bulunması, tasarım ilkeleri veya rehber gibi kuramsal bir katkı sağlanması amaçlanmıştır. İkinci döngü yansıma evresinin sonuçları yeni bir döngünün

başlamasına yol açabilecek problemler içermiyorsa uygulamadaki katkısı ve kuramsal katkı belgelenir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 Öğretim Yılı Bahar Dönemi'nde bir devlet ortaöğretim kurumunda 11.sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde 2018-2019 Öğretim Yılı Güz ve Bahar Dönemi'nde bir özel ortaöğretim kurumu ve bir devlet ortaöğretim kurumundan olmak üzere toplam 8 öğretmen katkı sağlamıştır.

Çalışma grubu özellikleri. Araştırma, 11. sınıf öğrencileri ile art arda iki uygulama olacak şekilde yürütülmüştür. Her iki uygulamaya da 25 öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bilgi ve iletişim teknolojilerini aktif kullanan bir yazılım uygulaması geliştirme deneyimi olan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma sürecine bir özel ortaöğretim kurumundan ve bir devlet ortaöğretim kurumundan 3 matematik öğretmeni, 5 bilişim teknolojileri öğretmeni olmak üzere 8 öğretmen katkı sağlamıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım ve geliştirme sürecinin incelenmesi amacıyla veri toplama aracı olarak "Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği", "Öğrenci Görüşme Formu" ve "Öğretmen Görüşme Formu" kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının tümü araştırma kapsamında geliştirilmiştir.

Öğrenme nesnesi kalite rubriği.

Rubriğin oluşturulması. Öğrencilerin performansını değerlendirmek için son dönemlerde ortaya konulan formatif bir değerlendirme aracı rubriktir. Öğretmenlerin, öğrencilerinin çalışmalarını değerlendirmelerine ve yaptıkları işlere puan vermelerine/değer biçmelerine ve öğrencilerden ulaşmaları beklenen performans seviyelerinin ortaya konulmasına yardımcı olan, kullanımı kolay ve sade bir tablodur (Boston, 2002; Crawford, 2001; Baya'a vd., 2009). Wolf ve Steven (2007) rubriklerin öğrenme hedeflerini netleştirerek, öğretim tasarımına rehberlik ettiği, değerlendirmeyi herkes için eşit ve doğru bir şekilde yapmaya yardımcı olduğu, öğrencilere geri bildirim, kendilerini değerlendirme fırsatı sunduğu gibi çeşitli yararlarından bahsetmektedir (Sarıca ve Usluel, 2016).

Rubriklerin Web-quests görevlerini değerlendirmek için kullanıldığı, fakat genel olarak web sitelerini, özellikle eğitsel web sitelerini değerlendirme açısından pek popüler olmadığı görülmektedir (Baya'a vd., 2009). Baya'a, Mia'ari ve Baya (2009), rubriklerin bu amaç için faydalı bir araç olabileceğini ileri sürmektedir. Rubrik özet bir değerlendirme aracı olmasının da ötesine geçmektedir. Çünkü sadece herhangi birinin etkili bir web tabanlı öğrenme ortamını görmek isteyeceği arzu edilen özellikleri belirtmez, aynı zamanda bu özellikleri tanımlar ve bunların web tabanlı öğrenme ortamında uygulama seviyelerini detaylandırır. Rubrik bir web tabanlı öğrenme ortamının tasarımında her bir kriterin en iyi / en kötü beklenen kalitesini belirleyebilir ve bu da değerlendirmeyi daha objektif ve formatif yapar (Baya'a vd., 2009).

Kaliteli öğrenme nesneleri oluşturmak için, kalitesini nasıl değerlendirebileceğimizi ve bir öğrenme nesnesi kalitesini belirlerken hangi faktörleri göz önünde bulundurmamız gerektiğini bilmemiz gerekmektedir (Rossano, Joy, Roselli ve Sutinen, 2005). Bu çalışmada öğrenme nesnesi kalite rubriği, araştırma kapsamında geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesinin tasarım ve geliştirmesine rehber olması ve öğrenci öğrenmesini destekleyen yeni nesil öğrenme nesnesinin kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir.

Rubrik oluşturulurken Andrade'nin (1997) ortaya koyduğu işlem basamakları dikkate alınmıştır. Moskal'ın (2003) belirtmiş olduğu gibi rubrik geliştirilirken seçilen ölçütlerin hedeflere uygun ve birbirleri ile tutarlı bir yapıya sahip olması, puanlama düzeyinin anlamlı ve açık ifade edilmesi, ölçüt ifadelerinin puanlama düzeylerine göre tanımının açık ve anlaşılır bir dille sunulmuş olmasına dikkat edilmiştir (Sarica ve Usluel, 2016). Aşağıda, öğrenme nesnesi kalite rubriği işlem basamakları verilmiştir.

Öğrenme nesnesi kalite rubriği oluşturma işlem basamakları:

1. *Yeni nesil öğrenme nesnesine ilişkin alan yazın incelemesi (Rubrikler, bileşenler, oluşturma süreci, vs.):* Rubriğin oluşturulma sürecinde ilk olarak alan yazındaki rubrikler analiz edilmiştir ve yeni nesil öğrenme nesnesi bileşenleri belirlenmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım ve geliştirme sürecine ilişkin alan yazının incelenmesi (Rubrikler, bileşenler, oluşturma süreci, ürünler) yapılmıştır.

2. *Ölçütlerin, tanımların ve puanlama düzeyinin belirlenmesi:* İncelemelerin ardından rubrikle ilgili ölçütler belirlenmiştir: (a) öğrenme kapsamı, öğretim hedefinin desteklenmesi, içerik hacmi, güncellik, doğruluk, anlaşılabilirlik, ilgililik, uyum, dönüş süresi, erişim kolaylığı, kontrol duygusu (Akpolat ve Özkök, 2019); (b) etkileşim seviyesi, yardım, geri bildirim, hata mesajları, kayıt tutma (Van Wyk, 2015); (c) içerik dizilimi, örneklerin sayısı (Kenkre, Banerjee, Mavinkurve ve Murthy, 2012); (ç) algılanan öğrenme (Gürer ve Yıldırım, 2014), (d) içeriğin modülerliği (Vladoiu, Constantinescu ve Moise, 2013).

Puanlama 1 ile 4 arası olacak biçimde oluşturulmuştur. Düzey açıklamaları önce en üst ardından en alt düzey belirlenerek yazılmıştır. Düzeyleri tanımlamak için en üst düzeyden en alt düzeye doğru, yeterince güçlü (4), yeterli düzeyle (3), kabul edilebilir (2), oldukça yetersiz (1) terimleri kullanılmıştır.

3. *Taslak rubriğin hazırlanması:* Ölçütler belirlendikten sonra araştırmacılar tarafından yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama ve geliştirme süreci göz önüne alınarak rubriğin pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite olmak üzere 3 bölümden oluşmasına karar verilmiştir. Pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite boyutları ile yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama ve geliştirmeye rehber olunması, öğrencilerin yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım ve geliştirmesine rehber olması ve öğrenci öğrenmesini destekleyen yeni nesil öğrenme nesnesinin kalitesini değerlendirmek amacıyla taslak rubrik hazırlanmıştır.

4. *Taslak rubriğin kullanımı:* Rubrik geliştirme sürecinin ilk aşamasında oluşturulan taslak rubrik, bir devlet üniversitesinde BÖTE bölümü üçüncü sınıfta öğrenim gören 45 öğrencinin çoklu ortam tasarımı ve üretimi dersi kapsamında 9 grup halinde geliştirmiş oldukları içerikleri ders sorumlusunun değerlendirmesi amacıyla kullanılmıştır.

5. *Öğrencilerden ve ders sorumlusundan dönütlerin alınması:* Rubrik, öğrencilerin ve ders sorumlusunun görüşüne sunulmuştur. Dönütler doğrultusunda düzenlemelere gidilmiştir.

6. *Taslak rubriğin gözden geçirilmesi ve düzenlemelerin yapılması:* Rubriğin dili öğrencilerin anlayabileceği düzeyde basitleştirilmiştir. Rubriğin niceliksel olarak çok uzun olmasından dolayı kısaltılması amacıyla her puanlamada tekrar eden giriş ayrı bir sütuna alınmıştır. Bütünlüğü bozmamak adına her boyut ayrı bir sayfada

başlayacak şekilde konumlandırılmıştır. Ders sorumlusu tarafından doğruluk ölçütünü öğrencilerin değerlendirme yetkinliğinin olmadığı belirtilmiş ve bu kapsamda doğruluk ölçütü çıkarılmıştır.

7. *Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması*: Düzenlemelerin ardından rubriğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar rubrik geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları başlığında ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Rubrik geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları.

Rubriklerin geçerliği, “içerik, yapı ve ölçüt” boyutları bakımından değerlendirilmektedir (Moskal ve Leydens, 2000; Sarıca ve Usluel, 2016). İçerik, belirlenmiş değerlendirme ölçütlerinin ilgili konu bağlamında yeterli bilgiyi sunması; yapı, belirlenen değerlendirme ölçütlerinin konu ile ilişkili olup olmadığı; ölçüt ise ilgili konu bağlamında farklı uygulamalarda puanlama ölçütünün ele alınması durumunda doğru şekilde yansıtması ile ilgilidir (Moskal ve Leydens, 2000; Sarıca ve Usluel, 2016).

Taslak rubriğin dönütler temelinde güncellenmesini takiben oluşturulan rubrik, bu boyutlar ele alınarak eğitsel bağlamda öğrenme nesnesi konusunda 3 uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlarla görüşmelerden sonra en az 2 uzmanın ölçütlere ilişkin ortak olarak belirtmiş oldukları dönütler doğrultusunda, geri bildirim ölçütü kapsamında ele alınarak “hata mesajları” ölçütü çıkarılmış; “içerik hacmi” ve “örneklerin sayısı” ölçütleri birleştirilerek adı “içerik miktarı” olarak değiştirilmiştir. Öğretim hedefinin desteklenmesi ölçütünün adı “öğrenme kazanımı” olarak güncellenmiştir. Düzey açıklamaları yeniden değerlendirilerek genişletilmiş ve ayırt ediciliğin artırılması sağlanmıştır. Dilbilgisi yanlışlıkları düzeltilmiştir. Tablo 13’te düzenlenmiş öğrenme nesnesi kalite ölçütleri görülmektedir.

Tablo 13

Öğrenme Nesnesi Ölçütleri

	Ölçütler	Alan yazın
Pedagojik Kalite	Öğrenme Kapsamı: Öğrenme nesnelerinin farklı öğrenme ihtiyaçlarına uyarlanabilme derecesi.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Öğrenme Kazanımı: Öğrenme nesnesinin öğrenme amacı ve hedefini karşılama derecesi.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Etkileşim Seviyesi: Öğrenme nesnesinin öğrenmeyi destekleyici etkileşim olanakları sunma derecesi.	Van Wyk, 2015
	İçeriğin Modülerliği: Öğrenme nesnesinin içeriğinin taşınabilirlik derecesi.	Vladoiu, Constantinescu ve Moise, 2013
	Algılanan Öğrenme: Öğrenme nesnesinin öğrenmeyi gerçekleştirme derecesi.	Gürer ve Yıldırım, 2014
İçerik Kalitesi	Güncellik: Öğrenme nesnelerinin içeriğinin güncelliği.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Anlaşılabilirlik: Öğrenme nesnelerinin içeriğinin anlaşılma derecesi.	Akpolat ve Özkök, 2019
	İlgililik: Öğrenme nesnesi içeriğinin işlenen konu ile ilgili öğrenme ihtiyaçlarını karşılama derecesi.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Uyum: Çeşitli öğrenme nesnelerinin birbirleri ile iç tutarlılığı ve uyumu.	Akpolat ve Özkök, 2019
	İçerik Dizilimi: Öğrenme nesnesinin içeriğinin öğrenmeyi destekleyecek sırada sunulma derecesi.	Kenkre, Banerjee, Mavinkurve ve Murthy, 2012
İçerik Miktarı: Öğrenme nesnesinin içeriğinin miktarı.	Akpolat ve Özkök, 2019	
Teknik Kalite	Dönüş Süresi: Kullanıcı tarafından erişimi istenen bir öğrenme nesnesinin kullanımının başlatılmasına (yürütülmesine) kadar geçen süre.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Erişim Kolaylığı: Öğrenme nesnelere erişiminizde yaşadığınız kolaylık ya da zorluk.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Kontrol Duygusu: Öğrenme nesneleri ile etkileşim ve yönetmede kontrol duygusunun derecesi.	Akpolat ve Özkök, 2019
	Yardım: Öğrenme nesnesinin yardımda bulunma derecesi.	Van Wyk, 2015
	Geri Bildirim: Öğrenme nesnesinin geri bildirim verme derecesi.	Van Wyk, 2015
Kayıt Tutma: Öğrenme nesnesinde kayıt tutulma derecesi.	Van Wyk, 2015	

Gerekli güncellemeleri takiben düzeltme talep eden uzmanlara rubrik tekrar gösterilmiş ve rubriğe son hali verilmiştir. Bu adım ile rubriğin geçerlik çalışması tamamlanmıştır.

Rubriklerin güvenilirliği, iki bağımsız puanlayıcı tarafından verilen puanların tutarlılığını veya uyuşmasını ifade etmektedir (Moskal ve Leydens, 2000; Sarıca ve Usluel, 2016). Araştırmada değerlendirici/puanlayıcı arası uyuşma yüzdesi ve Cohen Kappa katsayısı kullanılarak ölçeğin güvenilirliği saptanmıştır. Uyuşma, belirli bir değişkende değerlendirici/puanlayıcıların değerlendirmelerinde aynı puanı vermeleri anlamına gelir (Şencan, 2005:484). Uyuşma oranının %70'in üzerinde olması nedeniyle değerlendirmenin güvenilir olduğuna karar verilmekte, anlamlı ve yorumlanabilir katsayılar ,50 ile 1,00 arasında değişmektedir. Uyuşma oranı şans eseri denk gelme durumunu dikkate almadığından sınıflandırma kriteri ayrıca Kappa katsayısı ile de test edilmektedir (Şencan, 2005:485).

Çok dereceli değerlendirmelerde iki değerlendirici arasındaki uyuşmayı hesaplamada kullanılan yöntemlerden biri kappa istatistiğinin bir türü olan "ağırlıklandırılmış kappa" yöntemidir (Şencan, 2005:488-490). Kappa katsayısından elde edilen değerler "zayıf uyuşma = < .20"; "kabul edilebilir uyuşma= .20-.40"; "orta derecede uyuşma= .40-.60"; "iyi uyuşma= .60-.80"; "çok iyi uyuşma= .80-1.00" olarak yorumlanmaktadır (Şencan, 2005:485).

Rubrik geliştirme sürecinin ilk aşamasında oluşturulan taslak rubrik, bir devlet üniversitesi BÖTE Bölümü'nün üçüncü sınıfında öğrenim gören, 45 öğrencinin çoklu ortam tasarımı ve üretimi dersi kapsamında geliştirdikleri içerikleri değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Bu amaçla öğrencilerin içerik geliştirme süreci gözlemlenmiş, çoklu ortam tasarımı ve üretimi dersi kapsamında geliştirmiş oldukları 31 adet içerik iki bağımsız değerlendirici tarafından puanlanarak ağırlıklı kappa katsayıları hesaplanmış ve rubriğe ilişkin güvenilirlik sonuçları elde edilmiştir. Güvenirlik analizlerinin sonuçları Tablo 14'da sunulmuştur.

Tablo 14

Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriğinin Alt Boyutlarına Göre Puanlayıcılar Arası Uyuma İlişkin Uyuşma Oranı ve Ağırlıklı Kappa Katsayısı Sonuçları

Boyut	Kategoriler	Uyum (%)				κ
		1	2	3	4	
Pedagojik Kalite	Öğrenme Kapsamı	-	4 (12.9)	14 (45.2)	6 (19.4)	0.62*
	Öğrenme Kazanımı	-	2 (8.5)	22 (71)	3 (9.7)	0.65*
	Etkileşim Seviyesi	-	7 (22.6)	13 (41.9)	5 (16.1)	0.69*
	İçeriğin Modülerliği	-	1 (3.2)	19 (61.3)	8 (25.8)	0.79*
	Algılanan Öğrenme	-	2 (6.5)	16 (51.6)	9 (29.0)	0.76*
İçerik Kalitesi	Güncellik	-	1 (3.2)	7 (22.6)	18 (58.1)	0.68*
	Anlaşılabilirlik	-	3 (9.7)	16 (51.6)	9 (29.0)	0.83*
	İlgililik	-	2 (6.5)	13 (41.9)	10 (32.3)	0.67*
	Uyum	1 (3.2)	2 (6.5)	19 (61.3)	5 (16.1)	0.74*
	İçerik Dizilimi	2 (6.5)	1 (3.2)	16 (51.6)	6 (19.4)	0.66*
Teknik Kalite	İçerik Miktarı	1 (3.2)	6 (19.4)	17 (54.8)	2 (6.5)	0.71*
	Dönüş Süresi	-	1 (3.2)	15 (48.4)	9 (29.0)	0.64*
	Erişim Kolaylığı	-	1(3.2)	11 (35.5)	16 (51.6)	0.81*
	Kontrol Duygusu	-	4(12.9)	11(35.5)	9 (29.0)	0.63*
	Yardım	2(6.5)	4(12.9)	16 (51.6)	3 (9.7)	0.66*
	Geri Bildirim	6(19.4)	7(22.6)	8 (25.8)	2 (6.5)	0.63*
	Kayıt Tutma	1 (3.2)		7 (22.6)	20 (64.5)	0.78*

Not: *.05 düzeyinde anlamlıdır.

Kappa değerleri 0,62 ile 0,83 arasındadır. Bu koşulda en düşük uyum, pedagojik kalite boyutunun öğrenme kapsamı kategorisinde elde edilmişken ($\kappa = 0,62$) en yüksek uyum, içerik kalitesi boyutunun anlaşılabilirlik kategorisi için bulunmuştur ($\kappa = 0,83$).

Pedagojik kalite boyutunda; öğrenme kapsamı ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuma oranı %77,4 ((4+14+6)/31) olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar

arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.62$, $p < ,05$). Öğrenme kazanımı ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %87 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.65$, $p < ,05$). Etkileşim seviyesi ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %81 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.69$, $p < ,05$). İçeriğin modülerliği ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %90 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.79$, $p < ,05$). Algılanan öğrenme ölçütünde ise puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %87 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.76$, $p < ,05$).

İçerik kalitesi boyutunda; güncellik ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %83 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.68$, $p < ,05$). Anlaşılabilirlik ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %90 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve çok iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.83$, $p < ,05$). İlgililik ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %80 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir. ($\kappa = 0.67$, $p < ,05$). Uyum ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %84 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.74$, $p < ,05$). İçerik dizilimi ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %74 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.66$, $p < ,05$). İçerik miktarı ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %81 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.71$, $p < ,05$).

Teknik kalite boyutunda; dönüş süresi ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %81 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.64$, $p < ,05$). Erişim kolaylığı ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %90 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve çok iyi uyuşma olduğu

görülmektedir ($\kappa = 0.81$, $p < ,05$). Kontrol duygusu ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %77 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.63$, $p < ,05$). Yardım ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %81 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma görülmektedir ($\kappa = 0.66$, $p > ,05$). Geri bildirim ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %74 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.63$, $p < ,05$). Kayıt tutma ölçütünde puanlayıcılar arasındaki uyuşma oranı %90 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi uyuşma olduğu görülmektedir ($\kappa = 0.78$, $p < ,05$). Öğrenme nesnesi kalite rubriği EK B'de yer almaktadır.

Görüşme formları. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi tasarlama ve geliştirme geliştirme sürecine katılan öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerini belirlemek üzere görüşme formları geliştirilmiştir. Öğrenci görüşme formu ve öğretmen görüşme formunun ilk 4 sorusu KEFE (Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT)) analizi temel alınarak oluşturulmuştur. Görüşme formları birinci döngü ve ikinci döngü sonunda uygulanmıştır.

Öğrenci görüşme formu. Öğrencilerin yeni nesil öğrenme nesnesini kullanarak kendilerini güçlü hissettikleri yönleri belirlemek amacıyla Tablo 15'te görülen soruları içeren öğrenci görüşme formu oluşturulmuştur. Görüşme formunun son hali EK B'de yer almaktadır. Görüşme formunun son hali EK C'de yer almaktadır.

Tablo 15

Öğrenci Görüşme Formu Soruları

Aşamalar	Açıklamalar
Güçlü yönleri ve eksik yönleri	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde iyi yapabildiklerin nelerdir? • Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde iyi yapamadıkların nelerdir?
Oluşturduğu fırsatlar engeller	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde öğrenmeni kolaylaştırdı/yardımcı oldu? • Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde neler öğrenmeni zorlaştırmış/engellemiş olabilir?

Öğretmen görüşme formu. Öğretmen görüşme formunda öğretmenlere öğrencilerin yeni nesil öğrenme nesnesi kullanarak öğrenme süreçlerini değerlendirmeleri için öğrencilerin yaşadıkları sürece yönelik sorular yöneltilmiştir. Tablo 16'da sorular yer almaktadır.

Tablo 16

Öğretmenlerin Görüşme Formu Soruları

Aşamalar	Açıklamalar
Güçlü yönleri ve eksik yönleri	<ul style="list-style-type: none">• Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken öğrencilerin iyi yapabildikleri uygulamalar/etkinlikler/adımlar nelerdir?• Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken öğrencilerin zorluk yaşadığı uygulamalar/etkinlikler/adımlar nedir?
Oluşturduğu fırsatlar engeller	<ul style="list-style-type: none">• Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıran uygulamalar/etkinlikler/durumlar nelerdir?• Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken, öğrencilerin öğrenmesini zorlaştıran uygulamalar/etkinlikler/durumlar nelerdir?

Ayrıca öğretmenlerin yeni nesil öğrenme nesnesinin kalite değerlendirilmesine yönelik her bir boyutunu (pedagojik kalite, içerik kalitesi, teknik kalite) göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruyu cevaplamaları istenmiştir. (a) Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesini iyileştirmeye yönelik görüşleriniz nelerdir? Görüşme formunun son hali EK C'de yer almaktadır.

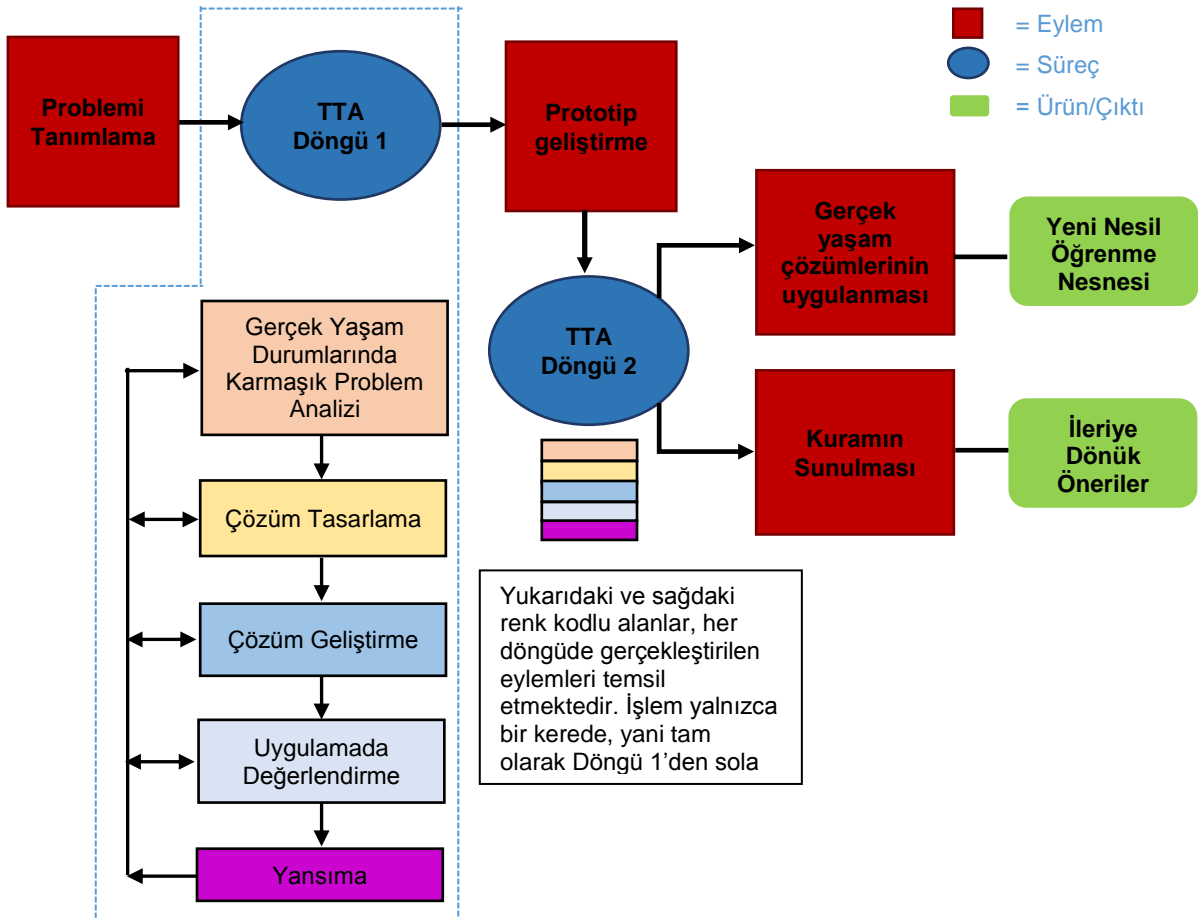
Araştırmacının Rolü

Araştırmada araştırmacı ve uygulayıcılar eşit oranda sorumluluk almış, her aşama iletişim halinde ilerletilmiştir. Tasarım tabanlı araştırmada uygulayıcılar ve araştırmacıların uzun vadeli işbirlikleri içinde olmalarını gerektirmektedir. Uygulayıcılar ve araştırmacıların uzmanlıkları, araştırma sürecinin farklı aşamalarındaki kararları etkileyebilmektedir (Van Wyk ve De Villiers, 2014). Bu kapsamda araştırmacı, uygulama süreci, veri toplama araçları geliştirilmesi, verilerin toplanması ve veri analizi sürecinde aktif rol oynamıştır.

Araştırma Modeli

Araştırma, ortaöğretim düzeyinde iki döngü halinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma modeli, Van Wyk ve De Villiers'in (2014) sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma modeli temel alınarak sunulmuştur (Şekil 2). Sunulan araştırma modeli ile Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanma, geliştirme ve değerlendirme süreci ortaöğretim düzeyinde yürütülmüş, iki döngü halinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonunda yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirilmiş ve ileriye dönük öneriler sunulmuştur.

Şekil 2'de sunulan diyagramda mavi bir daire olarak gösterilen her bir tasarım tabanlı araştırma (TTA) döngüsü tam bir TTA modelinin bir örneği olmak üzere problemden çözüme olan süreç akışını göstermektedir. Şekil 2'de kırmızı bloklar eylemleri göstermekte, mavi ovaler TTA modelinin örneklerini temsil etmektedir. Yeşil bloklar ise bu araştırmadaki eylemlerin sonuçları olan belirli ürünleri veya kuramsal çıktıları ifade etmektedir (Van Wyk, 2015).



Şekil 2. Araştırma modeli (Van Wyk ve De Villiers'den (2014) uyarlandı).

Birinci döngü. Birinci döngü, uygulamada yaşanan bir problemin tanımlanması ile başlayarak problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulamada değerlendirme ve yansıma evreleri olmak üzere 5 evrede tamamlanmıştır. Öğrenme – öğretme sürecinde kullanılmak üzere Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi değerlendirmeleri sonucunda elde edilen bulgular araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Birinci döngü 1. evre: problem analizi. Bu evre birinci döngü kapsamında gerçekleştirilen ilk problem analizi evresi olmasından dolayı, izleyen döngüye temel oluşturmak amacıyla ayrıntılı çalışmalardan meydana gelmiştir.

İlgili problemin belirlenmesi ve gönüllü öğretmenlerin tespit edilmesi için ortaöğretim kurumunun yönetimiyle toplantı gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin başarılı ve daha az başarılı oldukları alanlar tartışılmıştır. Yönetim tarafından öğrencilerin programlama dili derslerini öğrenmekte sıkıntı çektikleri belirtilmiştir. Okuldaki 3 bilişim teknolojileri öğretmeni konu hakkındaki düşüncelerini paylaşmak üzere toplantıya dâhil olmuştur. Öğretmenler de öğrencilerin programlama dili derslerini öğrenmekte sıkıntı çektiklerini belirtmiştir. Öğretmenlere öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için yöntemsel katkı sağlanabileceği iletilmiştir. Yöntemsel katkı sağlama sürecinde, alan uzmanı olarak gönüllü görev alıp almak istemedikleri öğretmenlere sorulmuştur. Öğretmenler alan uzmanı olarak katılmak istediklerini belirtmişlerdir.

Uygulama sürecinde yer almayı kabul eden öğretmenler ile 5 öğretmen toplantısı gerçekleştirilmiştir. Birinci öğretmen toplantısı 3 bilişim teknolojileri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Toplantıda öğrencilerin öğrenmekte sıkıntı çektikleri konular tartışılmıştır. Bilişim teknolojileri dersi öğretmenlerinden, öğrencilerin öğrenmekte zorlandıklarını düşündükleri kazanımları ve ilgili kazanımın sınıf seviyesini belirlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin öğrenmelerine destek olmak amacıyla derslerde kullanılan dijital içeriklerin etkililiği gündeme gelmiştir. Öğretmenler, öğrenme – öğretme sürecinde kullanılan dijital içeriklerde, öğrencilerin bir etkinliği gerçekleştirirken uyguladıkları animasyonlarda ne uyguladıklarını anlamlandıramakta zorlandıklarını belirtilmiştir. Öğretmenler tarafından öğrencilerin sürece dâhil olmadan, uygulamaları gerçek hayatta gerçekleştirilmeden öğrenmelerinin çok zor olduğu belirtilmiştir.

İkinci öğretmen toplantısı 3 bilişim teknolojileri öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin HTML (Hyper Text Markup Language) temel etiketleri, Stil Şablonu (CSS), betik dili (java script) konularını görmelerine rağmen soyut kavramları öğrenmekte zorlandıkları, matematik bilgilerinin ilişkileri görmeleri ve anlamaları için yeterli olmadığı, derste öğrendikleri kodları şablon olarak kabul ederek ezberleme yoluna gittikleri ifade edilmiştir. Bu nedenler ışığında 11. sınıf düzeyi “İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda web projesi için web tasarım editöründe temel düzenlemeleri yapar.” kazanımının temel alınabileceği belirtilmiştir (MEB, 2018b).

Öğretmenlere öğrencilerin öğrenmesini destekleyecek yeni nesil öğrenme nesnesinin geliştirilebileceği iletilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin müfredattan bağımsız olmayan nitelikte harici yük içermeyen asıl bilginin öne çıkarıldığı bir yapıya sahip olacağı vurgulanmıştır. Öğrencilerin aktif öğrenmelerini desteklemek üzere yeni nesil öğrenme nesnesinin web-tabanlı içerik yönetim sistemi mimarisinde geliştirilmesinin planlandığı, öğrencileri sürece dâhil etmek için processing programlama dili panelinin eklenebileceği belirtilmiştir. Processing programlama dili, programlamanın görsel bir yaklaşım ile öğrenilmesini sağlayan ve yazılım eskiz defteri olarak da kullanılabilen bir dil olarak tanımlanmaktadır (“Processing”, 2019). Ayrıca etkinliklerde geogebra uygulamalarından faydalanma durumu tartışılmıştır.

Üçüncü öğretmen toplantısında processing programlama dili ile yapılmış örnek uygulamalar öğretmenlere sunulmuştur. Öğretmen toplantısına yönelik görüntüler EK Ç’de sunulmuştur. Toplantıda öğretmenler processing programlama dili eklentisinin öğrencilerin aktif öğrenmesine katkı sağlayabileceğini belirtilmiştir. Öğretmenler kolaylıkla içerik yükleyebilecekleri, kullanımı basit ve anlaşılır bir ortam istediklerini dile getirmiştir.

Dördüncü öğretmen toplantısında yapılması planlanan araştırma ve uygulamanın haftalara göre uygulama süreci sunulmuştur (Tablo 17). Süreç takvimi öğretmenler tarafından onaylanmıştır.

Tablo 17

Birinci Döngü Uygulama Süreci

Hafta	Derse Hazırlık	Ders Esnasında
1.Hafta	Teknik alt yapının kontrol edilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Yeni nesil öğrenme nesnesi kullanılarak konunun işlenmeye başlanması.• İçerik kazanımı.• Ürün oluşturma.
2.Hafta	Teknik alt yapının kontrol edilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Yeni nesil öğrenme nesnesi kullanılarak konunun işlenmeye başlanması.• İçerik kazanımı.• Ürün oluşturma.

Birinci döngü 1. evre'ye yönelik gerçekleştirilen aşamalar aşağıda özetlenmiştir.

Birinci döngü 1. evre aşamaları:

1. *Uygulanabilir ve özgün bir problemin belirlenmesi:* 1. Evre kapsamında belirlenen problemler şu şekilde özetlenebilir: (a) Öğrenciler derste öğrendiklerini şablon olarak kabul edip ezberleme yoluna gitmektedir. (b) Öğrenciler soyut düşünmekte zorlanmaktadır. (c) Öğrencilerin matematik bilgisi programlama öğrenimini etkileyebilmektedir. (ç) Öğrenme – öğretme sürecine yönelik aktif öğrenmeyi destekleyici öğrenme materyallerine ihtiyaç vardır.

2. *Problemin öneminin alan yazın incelemesi ile belirlenmesi:* Öğrenme nesnesine yönelik alan yazın incelemesi yapılmıştır.

3. *Belirlenen problem ile ilgili güncel kuramların belirlenmesi için alan yazın incelemesi:* Bilgi Sistemleri Başarı Modeli'ne yönelik alan yazın incelemesi yapılmıştır.

4. *Problem analizi için işbirliği:* Ortaöğretim kurumunun yönetimiyle toplantı gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılacak gönüllü öğretmenler belirlenmiştir. Araştırmanın bilişim teknolojileri öğretmenleri ile yürütülmesi kararlaştırılmıştır.

Problem analizi adımları şu şekilde gerçekleştirilmiştir: (a) Birinci öğretmen toplantısında öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları konular tartışılmıştır. (b) Bilişim teknolojileri dersi öğretmenlerinden, öğrencilerin öğrenmekte zorlandıklarını

düşündükleri kazanımları belirlemelerinin beklenildiği vurgulanmıştır. (c) İkinci öğretmen toplantısında öğretmenler tarafından 11. Sınıf seviyesi, “İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda web projesi için web tasarım editöründe temel düzenlemeleri yapar.” kazanımı belirlenmiştir. (ç) Yeni nesil öğrenme nesnesi planlanan yapısı üzerinde durulmuştur. (d) Öğrencilerin aktif öğrenmesini desteklemek için processing programlama dili eklentisinin web tabanlı öğrenme içerik yönetim sistemi mimarisinde, Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesine entegre edilmesi önerilmiştir. (e) Üçüncü öğretmen toplantısında processing programlama dili ile yapılmış örnek uygulamalar öğretmenlere sunulmuştur.

5. Araştırma hedeflerinin belirlenmesi için işbirliği: Araştırma hedefleri olarak (a) Öğrencilerin aktif öğrenmelerine katkı sağlayacak Bilgi Sistemi Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi, değerlendirilmesi, (b) Yeni nesil öğrenme nesnesinin pedagojik yüksek düzeyde olması, (c) Yeni nesil öğrenme nesnesinin teknik kalitesinin yüksek düzeyde olması, (d) Yeni nesil öğrenme nesnesinin içerik kalitesinin yüksek düzeyde olması belirlenmiştir.

6. Araştırma amaçlarının oluşturulması: Araştırma kapsamında Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

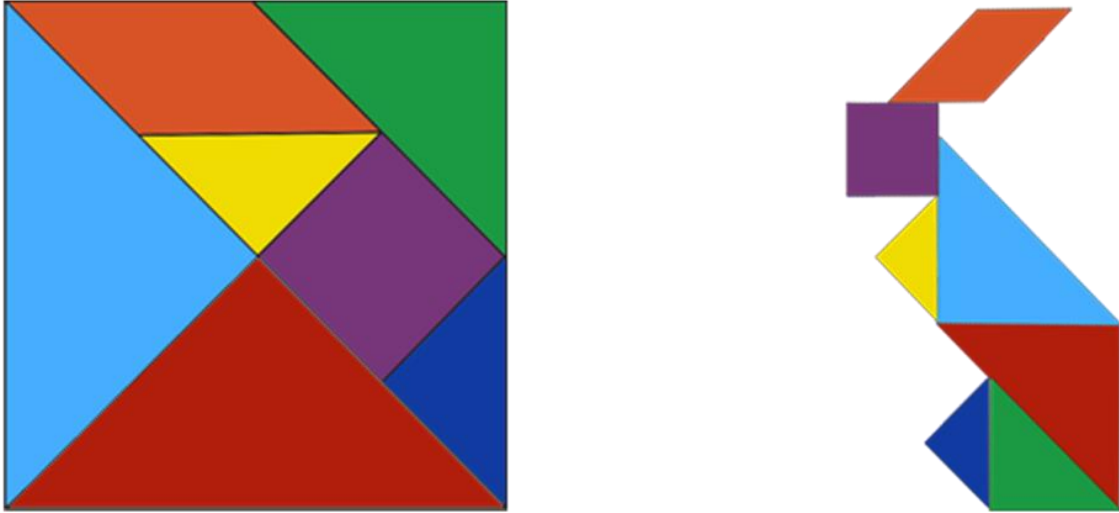
7. Araştırma stratejisinin oluşturulması: Birinci Döngü için haftalara göre uygulama sürecinin nasıl gerçekleştiği belirlenmiştir.

Birinci döngü 2. evre: çözüm tasarlama. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama sürecinde, problem analizi evresinde ulaşılan sonuçlar esas alınmıştır (Nuhoğlu Kibar, 2016). Bu evrede yeni nesil öğrenme nesnesi, alan uzmanları ve öğretim tasarımı uzmanının desteği ile tasarlanmıştır.

Beşinci öğretmen toplantısı geliştirilecek içeriğe yönelik matematiksel bir bakış açısı getirmek amacıyla 1 matematik öğretmeni ve 3 bilişim teknolojileri öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Matematik öğretmeni öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden bahsetmiş, durumu şu şekilde örneklendirilmiştir: “bir üçgen çizmeleri gerektiğinde hep eşkenar üçgen çiziyorlar. Eşkenar üçgenden farklı bir üçgen gördüklerinde o geometrik şeklin üçgen

olmadığını düşünüyorlar.” Bu nedenle öğretime temel kavramlar ile başlanması tavsiye edilmiştir. Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temel alınarak geliştirilecek yeni nesil öğrenme nesnesinde içeriğe yönelik konuları temel kavramlara kadar parçalayabilecekleri bir yapının olması önerilmiştir. Adım adım ilerleyen bir yeni nesil öğrenme nesnesinde sınıf içinde tam olarak bilgiyi alamayan ikinci üçüncü gruptaki öğrencilerin öğrenmesinin desteklenmesinin bu şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

İçeriğin bir tangram kullanarak adım adım verilmesine karar verilmiştir. Tangram, tans adı verilen yedi geometrik şekil parçasından oluşan en eski Çin bilmecesi olarak tanımlanmaktadır (Tian, 2012). Üç temel şekil, büyük kare, dikdörtgen veya üçgen gibi çokgenler oluşturmak için çeşitli şekillerde birbirine uyan bir üçgen, kare ve paralelkenardan oluşmaktadır (Tian, 2012; Siew, Chong ve Abdullah, 2013). Tangram kullanımı ile öğrenciler yeni nesil öğrenme nesnesinde çalışmalarının sonunda bütünlük içeren bir ürün elde edebileceklerdir. Şekil 3’te tangram seti ve tangram setinden oluşturulan bir tavşan örneği sunulmuştur.



Şekil 3. (a) Tangram seti, (b) Tangram tavşan.

Konu anlatımında Byrne’ın (1987) Öklid geometrisini görsel olarak hazırladığı öğeler kitabında yapıldığı gibi renk eşleştirmesinin dâhil edilmesi önerilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinde en fazla 3 ya da 4 renk kullanımı kararlaştırılmıştır. İçeriğe farklı bileşenler eklenebilmesi, öğrenme nesnesinin değerlendirme yöntemlerini içermesi, öğrencilerin kendi ürünlerini ortaya çıkarabilecekleri aktif

öğrenme etkinliklerinin oluşturulabilmesi istenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yeni nesil öğrenme nesnesinde kaybolmasını engellemek için bir yardım dokümanı hazırlanarak yeni nesil öğrenme nesnesine yüklenmesi planlanmıştır.

Resimli öykü taslağı (Storyboard) powerpoint paket programı üzerinden öğretim tasarım uzmanı desteğı ile hazırlanmış ve öğretmenlere sunulmuştur. Yeni nesil öğrenme nesnesinin özellikleri şu şekilde tasarlanmıştır: Yeni nesil öğrenme nesnesi platformunda öğrenci ve öğretmen rolleri bulunması planlanmıştır. Öğretmenin içeriğı kolaylıkla alt kazanımlara parçalayarak girebileceğı bir yapı kurulması amaçlanmıştır. Giriş kapağı olacaktır. Kapak konu ile ilgili bir tane görsel içerecektir. Veriler veri tabanında tutulacaktır. Kapaktan sonra serbest içerik eklenecektir. İçerik yüklendiğinde bağlantılı olduğu derse otomatik olarak yüklenecektir. Böylelikle öğrencinin ve öğretmenin yapıda kaybolmasının engellenmesi planlanmıştır. Platformda processing programlama dili paneli eklenecektir. Test modülü içerecektir. Farklı sayfalara yönlendirme yapılabilecektir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin yapısı öğretmenler tarafından onaylanmıştır.

Resimli öykü taslağına öğretmenler tarafından bazı adımların parçalanması ve ayrıntılandırılması önerisi getirilmiştir. Konu içeriğindeki tanımlar ile ilgili düzeltme yapılmıştır. Konunun öğrencilerin ilgisini çekeceğı tahmin edildiğinden derste uygulamalardan sonra öğrencilere ev ödevi verilerek konuları pekiştirmeleri önerilmiştir. Düzeltmeler üzerine derste öğrencilerin öğrenme nesnesini uygulama durumu sorgulanmıştır.

Akıllı tahta üzerinden öğretmenin yeni nesil öğrenme nesnesini kullanması, öğrencilerinde eş zamanlı eşlik etmeleri planlanmaktadır. Ayrıca öğrenciler kendi şifresiyle girerek derste ve 7/24 yeni nesil öğrenme nesnesi ortamına erişerek öğrenmeye devam edebileceklerdir. Öğretmenlerin yeni nesil öğrenme nesnesini derste nasıl uygulayacakları, konulara göre ders ve uygulama dengesini korumak adına zamanlamaya dikkat edilerek planlanmıştır. Tablo 18'de birinci döngü ikinci evre süreci özetlenmiştir.

Tablo 18

Birinci Döngü 2. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Alan yazının probleme yönelik/problemi ele alan ilk prototipi/model şekillendirmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilerin ezberleyerek öğrenme, soyut düşünmede zorlanma, temel matematik bilgilerinin yetersizliği gibi öğretmenler tarafından başarılarını etkileyebileceği öngörülen faktörleri asgari düzeye indirmeyi, öğrencilerin aktif öğrenmesini desteklemeyi amaçlayan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması amaçlanmıştır. • Öngörülen yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama modeli ve adımları belirlenmiştir. • Yeni nesil öğrenme nesnesinin akışında temel kavramların yer alması kararlaştırılmıştır. • Öğrencilerin tangram kullanarak adım adım öğrenmesi, processing programlama dili paneli ile programlama etkinliğinin entegre edilmesine karar verilmiştir.
Öğretmenlerin probleme yönelik/problemi ele alan ilk prototipi şekillendirilmesi (Taslak modelin son halinin verilmesi)	<ul style="list-style-type: none"> • Byrne'ın (1987) renklerle gösterim yöntemi kullanılarak seçilen 3 ya da 4 rengin anlatımı desteklemesi planmıştır. • Resimli öykü taslağı (Storyboard) powerpoint paket programı üzerinden öğretim tasarım uzmanı desteği ile hazırlanmış ve öğretmenlere sunulmuştur. • Öğretmen yorumları yansıtılmıştır. • Öğretmenlerle birlikte ders planı hazırlanmıştır.

Birinci döngü 3. evre: çözüm geliştirme. Çözüm geliştirme evresinde çözüm tasarlama evresinde belirlenen tasarım özelliklerine uygun bir şekilde prototip geliştirilmiştir.

Çözüm geliştirme evresi (a) Araştırmacının sistem taksonomisinin geliştirilmesindeki rolü, (b) Araştırmacının içerik geliştirilmesindeki rolü, (c) Prototipin tasarım evresinin sonuçlarına göre geliştirilmesi, (ç) Prototipin taksonomide belirtildiği gibi uygun teknolojik yeniliklere göre geliştirilmesi, (d) Araştırmacının prototip geliştirilmesinde destek alması, (e) Araştırmacının sistemin programlanmasında destek alması, (f) Prototipin işlevselliği ve (g) Sistemle etkileşime girilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Tablo 19'da süreç adımları özetlenmektedir.

Tablo 19

Birinci Döngü 3. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Araştırmacının sistem taksonomisinin geliştirilmesindeki rolü	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut araştırmacı etkileşimli sistem taksonomisinin geliştirilmesinde yazılım geliştirme uzmanından destek almıştır.
Araştırmacının içerik geliştirilmesindeki rolü	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut araştırmacının içerik geliştirilmesinde öğretim tasarımı uzmanından yardım almıştır.
Prototipin tasarım evresinin sonuçlarına göre geliştirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Powerpoint paket programı üzerinde geliştirilen resimli öykü taslağına (storyboard) uygun şekilde öğrencilerin yeni nesil öğrenme nesnesine istedikleri zaman erişebilmelerini sağlayan zeki ortam oluşturulmuştur. Powerpoint paket programı üzerinde geliştirilen resimli öykü taslağına (storyboard) uygun şekilde yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirilmiştir.
Prototipin taksonomide belirtildiği gibi uygun teknolojik yeniliklere göre geliştirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Prototip uygun teknik altyapıda geliştirilmiştir.
Araştırmacının prototip geliştirilmesinde destek alması	<ul style="list-style-type: none"> Araştırmacı prototip geliştirilmesinde öğretim tasarım uzmanı ve yazılım geliştirme uzmanından destek almıştır.
Araştırmacının sistemin programlanmasında destek alması	<ul style="list-style-type: none"> Araştırmacı sistemin programlanmasında yazılım geliştirme uzmanından destek almıştır.
Prototipin işlevselliği	<ul style="list-style-type: none"> Geliştirilen prototip öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik öğretmenlerin belirlediği ve alan yazın desteği alınarak belirlenmiş gerçek yaşam problemlerinin çözümüne yönelik geliştirilen işlevsel bir sistem olma özelliğini taşımaktadır.
Sistemle etkileşime girilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerin yeni nesil öğrenme nesnesini kullanırken sistemle etkileşime girmesi sağlanmıştır.

Birinci döngü 4. evre: uygulamada değerlendirme. Öğrencilerle gerçekleştirilen ilk uygulama döngüsü öğrencilerin zeki ortama kayıt oluşturup giriş yapmaları ile başlamıştır. Öğrenciler öğretmenleri ile eş zamanlı olarak atanmış ders içeriğine giriş yapmışlardır. Yeni nesil öğrenme nesnesi kullanarak öğrenme süreci okulun bilgisayar laboratuvarında gerçekleşmiştir. Öğrencilerle ilk döngü kapsamında iki hafta bir araya gelinmiştir. İlk hafta öğrenciler yeni nesil öğrenme nesnesini kullanarak içerik kazanımı elde etmişler, processing programlama dilinde ürün oluşturma sürecine başlamışlardır. Öğrenme kapsamı içinde ilk hedefleri olan

horoz tangramına son 4 şekle kadar devam etmeleri istenmiştir. Öğrenciler zeki ortam üzerinden eksik kalan görevlerini tamamlamışlardır. İlk tangram olan horoz ikinci hafta sonunda ders esnasında tamamlanmıştır. Birinci döngüde geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi; öğrenciler tarafından öğrenme nesnesi kalite rubriği ile öğretmen ve öğrenciler tarafından görüşme formları doğrultusunda değerlendirilmiştir. Araştırmacı öğrencilerin uygulama esnasında derse daha çok ve daha az katıldığı, soru sorduğu, sıkıntı yaşadığı noktaları informal olarak gözlemlemiştir. Öğretmenlere zeki ortama giriş yetkisi verilmiştir. Öğretmenler serbest içerik geliştirmişlerdir. Zeki ortamın nasıl kullanıldığı ile ilgili yardım dokümanı basılarak öğretmenlere teslim edilmiştir. Tablo 20’de birinci döngü 4. Evre kapsamındaki süreç adımları özetlenmektedir.

Tablo 20

Birinci Döngü 4. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Prototipinin eğitim ortamına kurulması	<ul style="list-style-type: none"> • Uygulama bilgisayarlarında internet bağlantısının ve sisteme erişimin kontrolü yapılmıştır.
İnformal gözlem yoluyla veri toplanması	<ul style="list-style-type: none"> • Uygulama esnasında araştırmacı tarafından öğrenciler gözlemlemiştir.
İnformal görüşme yoluyla veri toplanması	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenlerden ve öğrencilerden informal görüşme yoluyla veri toplanmıştır.
Öğrenme nesnesi kalite rubriği	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni nesil öğrenme nesnesi ile uygulama tamamlandıktan sonra öğrencilere öğrenme nesnesi kalite rubriği uygulanmıştır.
Öğrenci ve Öğretmen Görüşme Formu	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni nesil öğrenme nesnesi ile uygulama tamamlandıktan sonra öğrenciler ve öğretmenlere görüşme formları uygulanmıştır.

Birinci döngü 5. evre: yansıma. Öğrenme nesnesi kalite rubriği, öğretmen ve öğrenci yansımalarında öğrencilerin ürün oluştururken taslak bir çalışma yapmadıkları için zorlandıkları ve zaman yönetimini konusunda problem yaşadıkları görülmüştür. Bu problemleri aşmak için yeni nesil öğrenme nesnesinde öğretmenlerin bir taslak ya da plan oluşturarak ürün oluşturma aşamasına geçilmesi yorumunun uygulanmasına karar verilmiştir. Gelen öneri kapsamında yeni nesil öğrenme nesnesinin nasıl tasarlanması gerektiği sorusuna cevap aranmıştır. Gelen düzenlemelerle taslak bir çalışma yaparak ürün oluşturma aşamasının daha verimli

geçmesi amaçlanmıştır. Yeni örnekler yaptırılacağı için kapsamın genişletilmesine karar verilmiştir. Tablo 21’de birinci döngü 5. Evre kapsamındaki süreç adımları özetlenmektedir.

Tablo 21

Birinci Döngü 5. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Yeni nesil öğrenme nesnesinde iyileştirmeler yapılması	<ul style="list-style-type: none"> Birinci döngü sonunda ulaşılan sonuçlar incelenmiştir. Yeni nesil kalite rubriği sonuçları, öğretmen ve öğrenci görüşme formları doğrultusunda ürün oluşturma ve zaman yönetimi problemlerini aşmak için yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımında değişiklik yapılması kararlaştırılmıştır.
Yeni nesil öğrenme nesnesinin kapsamına karar verilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Yeni nesil öğrenme nesnesinin kapsamının genişletilmesi kararlaştırılmıştır.
Yeni nesil öğrenme nesnesinin uygulama kapsamına karar verilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Yeni nesil öğrenme nesnesi okul yönetimi ve bilişim teknolojileri zümresi tarafından incelenmiştir. İlerleyen dönemlerde farklı gruplara uygulanmasına karar verilmiştir.

Araştırma tasarımı kapsamında birinci döngü katılımcıları, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri ve elde edilen çıktılar Tablo 22’de özetlenmiştir.

Tablo 22

Araştırma Tasarımı: Birinci Döngü Araştırma Yöntemleri

Birinci Döngü	Çıktılar
Katılımcılar <ul style="list-style-type: none"> Araştırmacı 4 Alan Uzmanı 2 Okul Yöneticisi Prototip eğitimini tamamlayan 25 öğrenci 	<ul style="list-style-type: none"> Yeni nesil öğrenme nesnesinin bileşen taksonomisi Prototip: Yeni nesil öğrenme nesnesi
Veri Toplama Yöntemleri <ul style="list-style-type: none"> Alan yazın taraması Yeni nesil öğrenme nesnesi rubriği Öğrenci görüşme formu Öğretmen görüşme formu İnformel gözlem 	Veri <ul style="list-style-type: none"> 25 öğrenci tarafından cevaplanan yeni nesil öğrenme nesnesi rubrik verileri Öğrenci görüşme formu verileri Öğretmen görüşme formu verileri İnformel gözlem verileri
Verilerin Analizi <ul style="list-style-type: none"> Nicel – Temel istatistik analizi Nitel – içerik analizi 	

İkinci döngü. İkinci döngü, birinci döngü yansıma evresi bulguları ile tespit edilen problemlerin tanımlanması ile başlamış; problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulamada değerlendirme ve yansıma evreleri olmak üzere 5 evrede tamamlanmıştır. Öğrenme – öğretme sürecinde kullanılmak üzere Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlarını iyileştirilmiş, tasarıma uygun geliştirme yapılmış ve değerlendirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi değerlendirmeleri ile elde edilen bulgular araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

İkinci döngü 1. evre: problem analizi. İkinci döngü yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama ve geliştirme süreci, birinci döngüdeki süreç temelinde ulaşılan sonuçlar doğrultusunda düzenlenmiştir.

Öğretmenler ve öğrencilerin görüşme verileri doğrultusunda yeni nesil öğrenme nesnesinde öğrencilerin ürün geliştirme aşamasında çok zorlandıkları ve zaman problemi yaşadıkları ortaya çıkarılmıştır. Araştırmacı tarafından bazı öğrencilerin processing programlama dilini kullanarak belli fonksiyonları tekrarlı bir şekilde kullanmaktan sıkıldıkları gözlemlenmiştir.

Tablo 23

İkinci Döngü 1. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
İnformal gözlemlerle problemlerin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin ürün geliştirme aşamasında zorlandıkları gözlemlenmiştir. Processing programlama dili konsol bölümünün eklenmediği için öğrencilerin geri bildirim almadıkları görülmüştür.
Yeni problemin önemini belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Yeni nesil öğrenme nesnesi rubrik verileri, öğrenci ve öğretmen görüşme formu verilerine göre öğrencilerin ürün geliştirmekte zorlandıkları bu durumun öğrenme süreçlerini olumsuz etkilediği görülmüştür.• Sürecin basitleştirilmesi ve öğrenci motivasyonunun artırılmasına yönelik desteklenmesi öğrenmelerinin olumsuz etkilenmemesi adına önem arz etmektedir.
İnformal gözlemlerle diğer problemlerin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Bazı öğrencilerin sürekli aynı geometrik şekilleri programlamaktan sıkıldıkları gözlemlenmiştir.

İkinci döngü 2. evre: çözüm tasarlama. Problem analizi evresinde belirlenen problemleri aşmak amacıyla yeni nesil öğrenme nesnesinde öğretmenlerin aktif öğrenme etkinliği öncesinde bir ön çalışma yapmaları önerisi kapsamında yeni nesil öğrenme nesnesinin nasıl tasarlanması gerektiği sorusuna cevap aranmıştır. Gelen düzenlemelerle kâğıt üzerinde taslak çalışması ile ürün oluşturma aşamasının daha verimli ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Yeni örnekler yaptırılacağı için kapsamın genişletilerek processing programlama dili fonksiyonlarının eklenmesine karar verilmiştir. İçeriğin kontrol edilerek içerik miktarının artırılması amaçlanmıştır. Taslak çalışma kapsamında öğrencilere rehber olması için öğrenme nesnesine video yüklenmesi kararlaştırılmıştır. Processing programlama dili konsol bölümünün eklenerek öğrencilere geri bildirim sağlanması hedeflenmiştir.

Araştırma bulgularına göre öğrencilerin birbirlerinden, zeki ortamda bulunan örneklerden ve öğretmenlerinden yardım aldıkları görülmüştür. Öğrencilere iki ya da üç kişilik gruplar halinde ödevler vererek birbirleri ile geliştirdikleri sosyal etkileşimin artırılması amaçlanmıştır. Ayrıca sosyalleşme durumunu desteklemek ve öğrenci motivasyonunu arttırmak için “Tüm Dünya Başarılarınızı Neden Görmesin?” sloganı ile yola çıkılmış, öğrencilerin ürünlerini sosyal paylaşım ortamı üzerinden paylaşmalarının desteklenmesi planlanmıştır.

Yeni nesil öğrenme nesnesi var olan bu koşullar doğrultusunda tasarlanmıştır. İki döngü arasındaki en önemli fark içerik kazanımından sonra öğrencilerin ürün geliştirme aşamasında zorluk yaşamamaları adına ön çalışma yapmalarıdır. İki döngü arasındaki ikinci önemli fark test modülünün öğrencilere geri bildirim vermek için aktif olarak kullanılmasıdır.

İkinci döngü örnek etkinliklerinde daha çok tek bir tangram değil öğrencilerin oyun ortamında olduğu gibi bir hikâye kodlamasını destekleyecek örneklere yer verilmesi planlanmıştır. Şekil 4’te yeni nesil öğrenme nesnesi süreç akışı yer almaktadır.



Şekil 4. Yeni nesil öğrenme nesnesi süreç akışı.

İçerik Kazanımı: Öğrencilerin öğretilmek istenen konu ile ilgili ilgilerinin çekilerek giriş yapıldığı, konu anlatımının gerçekleştiği bölümdür.

Aktif Öğrenme Etkinlikleri: Öğrencilerin süreçte yaparak öğrenmesini destekleyecek ürün oluşturma aşamasını destekleyecek ön çalışma yaptıkları bölümdür.

Biçimlendirici Değerlendirme: Öğrencilerin öğrendikleri temel kavramlara yönelik kendi seviyelerini ölçmek ve yapıcı geri bildirimler ile öğrenmelerini desteklemek için belli aralıklarla yapılan değerlendirmedir.

Ürün Oluşturma: Öğrencilerin kendi ürünlerini oluşturdukları bölümdür.

Yeni nesil öğrenme nesnesinin 3 hafta sürmesi planlanan uygulamasının ders öncesinde teknik alt yapının kontrol edilmesi adımı ile başlaması planlanmaktadır. Ders esnasında (a) yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenme sürecinin başlaması, (b) içerik kazanımı, (c) ürün oluşturma aşamasını destekleyecek aktif öğrenme etkinlikleri, (ç) öğrenci biçimlendirici değerlendirmeleri, (d) ürün oluşturma süreci ile devam etmesi hedeflenmektedir.

İkinci döngü kapsamında ürün oluşturma aşamasını desteklemek için aktif öğrenme etkinliklerinin eklenmesi, öğrenme kapsamının genişletilmesi, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirmeleri gibi yeni nesil öğrenme nesnesinde yapılması tasarlanan iyileştirmeler Tablo 24'te özetlenmiştir.

Tablo 24

İkinci Döngü 2. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Yeni versiyonun tasarlanması	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilerin ürün oluşturmadan önce aktif öğrenme etkinlikleri kapsamında ön çalışma yapmalarına karar verilmiştir. • Yeni nesil öğrenme nesnesi öğrenme kapsamı genişletilmesine karar verilmiştir. • İçeriğin güncellenmesi ve içerik miktarının artırılmasına karar verilmiştir. • Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme ile değerlendirileceği aktif bir süreç yürütülmesi amaçlanmıştır. • Öğrencilerin anlamlı ürünler oluşturmalarına imkân veren etkinliklerin oluşturulması planlanmıştır. Öğrencilerin süreci içselleştirmeleri ve özgün ürünler ortaya çıkarmaları amaçlanmıştır. • Processing programlama dili konsol bölümünün panele eklenmesi planlanmıştır. • Yardım dokümanının kapsamının genişletilmesine karar verilmiştir.
Gerekli eğitimlerin tasarlanması	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler herhangi bir ön eğitim almamışlardır.

İkinci döngü 3. evre: çözüm geliştirme. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarım aşamasını temele alarak birinci döngüde kullanılan yazılımsal ve donanımsal alt yapı ile geliştirilmiştir. İkinci döngü çözüm tasarlama aşamasında planlanan iyileştirmeler kapsamında geliştirme süreci Tablo 25'te sunulmuştur. Yeni nesil öğrenme nesnesi örnek ekran görüntüleri EK D'de verilmiştir.

Tablo 25

İkinci Döngü 3. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
Geliştirilmiş versiyonunun özelliklerinin belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımına öğrencilerin ön çalışma yapma adımı eklenmiştir. • Processing programlama dili hata ekranı bölümü eklenmiştir. • Taslak çalışmaya rehber olması amacıyla yeni nesil öğrenme nesnesi içeriğine video entegre edilmesi sağlanmıştır. Sosyal paylaşım sitesinde kapalı bir grup oluşturulmuş, öğretmenler tarafından hazırlanan videolar yeni nesil öğrenme nesnesine entegre edilmiştir.

-
- Test modülü kullanımı genişletilmiş, öğrenciler biçimlendirici değerlendirme ile değerlendirilmiş ve yapıcı geri bildirimler ile öğrenmelerinin desteklenmesi amaçlanmıştır
 - İçerik güncellenmiş ve içerik miktarı artırılmıştır.
 - Öğrencileri anlamlı ürün oluşturmaya yönlendirecek etkinlikler geliştirilmiştir.
 - Öğrencilerin ürünlerini sosyal geliştirme ortamında hesap açarak paylaşmaları sağlanmıştır.
-

İkinci döngü 4. evre: uygulamada değerlendirme. İyileştirilmiş yeni nesil öğrenme nesnesi 3 hafta boyunca öğrenciler tarafından kullanılmıştır. İkinci döngüde yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama ve geliştirme süreci öğrenme nesnesi kalite rubriği, öğrenci görüşme formu ve öğretmen görüşme formu ile değerlendirilmiştir. Yeni geliştirilecek yeni nesil öğrenme nesnelere yönelik öneriler sonuç, tartışma ve öneriler başlığı altında sunulmuştur. İkinci döngü 4. Evre süreç adımları Tablo 26’da özetlenmiştir.

Tablo 26

İkinci Döngü 4. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
	Yeni nesil öğrenme nesnesine erişilebilmesi için gerekli teknik alt yapı sağlanmıştır.
Geliştirilmiş versiyonun eğitim merkezine kurulması	Öğrenciler yeni nesil öğrenme nesnesini kullanarak ürün oluşturmuşlardır.
	Uygulama sürecinde bilişim teknolojileri öğretmenleri dönüt vermiştir.
Öğrenme nesnesi rubriği ile öğrenciler tarafından uygulamanın değerlendirilmesi	Öğrenme nesnesi kalite rubriği uygulamaya katılan 25 öğrenciye uygulanmıştır.
Öğretmenler ve öğrenciler tarafından uygulamanın değerlendirilmesi	Öğrenci görüşme formu ve öğretmen görüşme formu uygulanmıştır.

İkinci döngü 5. evre: yansıma. İkinci döngüde geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi öğretmenler ve öğrenciler tarafından görüşme formları ve öğrenme nesnesi kalite rubriği ile değerlendirilmiş, ayrıntılı şekilde yorumlanmış, yeni nesil öğrenme

nesnesi tasarımına ilişkin öneriler sonuç, tartışma ve öneriler başlığı altında sunulmuştur. Yeni nesil öğrenme nesnesinde yapılmış iyileştirmeleri kapsayan ikinci döngü 5. Evre süreç adımları Tablo 27’de özetlenmiştir.

Tablo 27

İkinci Döngü 5. Evre

Aşamalar	Açıklamalar
	<ul style="list-style-type: none"> Değerlendirme sonuçlarına göre yeni nesil öğrenme nesnesi üzerinde son düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.
Yeni nesil öğrenme nesnesinde iyileştirmeler yapılması	<ul style="list-style-type: none"> Bazı öğrencilerin yine ön çalışma, ürün oluşturma konularında sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Desteğe ihtiyacı olan öğrenciler için içerik miktarı genişletilmiştir. İmla hataları, bazı görsellerin çözünürlüğü daha yüksek görsellerle değiştirilmesi gibi ufak düzenlemeler yapılmıştır. Ortaöğretim düzeyi yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımı ve geliştirilmesine yönelik öneriler sonuç, tartışma ve öneriler başlığı altında sunulmuştur.

Araştırma tasarımı kapsamında ikinci döngü katılımcıları, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri ve elde edilen çıktılar Tablo 28’de özetlenmiştir.

Tablo 28

Araştırma Tasarımı: İkinci Döngü Araştırma Yöntemleri

İkinci Döngü	Çıktılar
Katılımcılar	<ul style="list-style-type: none"> İyileştirilmiş yeni nesil öğrenme nesnesi
Veri Toplama Yöntemleri	<p>Veri</p> <ul style="list-style-type: none"> 25 öğrenci tarafından cevaplanan yeni nesil öğrenme nesnesi rubrik verileri Öğrenci görüşme formu verileri Öğretmen görüşme formu verileri
Verilerin Analizi	<ul style="list-style-type: none"> İnformal gözlem verileri

Veri Analizi

Araştırmada veriler öğrenme nesnesi kalite rubriği, öğretmen ve öğrenci görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Tablo 29’da döngülere göre kullanılan veri toplama araçları özetlenmiştir.

Tablo 29

Döngülere Göre Veri Analizi

Veri Toplama Aracı	Birinci Döngü					İkinci Döngü				
	1. Evre	2. Evre	3. Evre	4. Evre	5. Evre	1. Evre	2. Evre	3. Evre	4. Evre	5. Evre
Öğrenme nesnesi kalite rubriği				+					+	
Öğretmen ve öğrenci görüşme formları				+					+	

Araştırmada geliştirilen Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi birinci ve ikinci döngü 4. evre sonunda öğrenciler ve öğretmenler tarafından öğrenme nesnesi kalite rubriği ve görüşme formları uygulanmıştır.

Yeni nesil öğrenme nesnesinin öğrenme nesnesi kalite rubriğine göre değerlendirilmesi. Araştırmadaki iki döngüde de yeni nesil öğrenme nesnesi öğrenciler tarafından öğrenme nesnesi kalite rubriği ile değerlendirilmiş, toplam puan, rubriğin alt boyutları ve ölçütler bazında alt puanlar hesaplanmıştır. Rubrik verilerinin betimsel analizi Excel 2016 ile gerçekleştirilmiştir.

Görüşme formlarının değerlendirilmesi. Birinci ve ikinci döngü sonunda öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri görüşme formlarıyla belirlenmiştir. Öğrenciler görüşme formlarını uygulama süreci sonunda ders esnasında cevaplamıştır. Öğretmenler ise ders bitiminde doldurmuşlardır. Birinci döngü sonunda 25 öğrenci, 3 öğretmen görüşü; ikinci döngüde 25 öğrenci 2 öğretmen görüşü alınmıştır.

Toplanan görüşme verileri Miles ve Huberman (1994:56) tarafından alan notlarını gözden geçirerek anlamlı bir şekilde inceleme ve parçalar arasındaki ilişkileri koruyarak analiz etme olarak tanımlanan, ön analiz yöntemlerinden

kodlama ile analiz edilmiştir. Söz konusu kodlama sürecinde Strauss ve Corbin (1990) tarafından ortaya koyulan “daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama” yaklaşımı benimsenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013:261).

Geçerlik ve Güvenirlik. Araştırmanın iç geçerliği, Miles ve Huberman’ın (1994:279) iç geçerliğin sorgulanmasına yönelik geliştirdikleri sorular doğrultusunda irdelenmiştir. Araştırma bulguları araştırma ortam özellikleri göz önüne alınarak yorumlanmış ve anlamlı bulunmuştur (Soru 1). Veriler çeşitli veri toplama araçları ile toplanmış, farklı analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular birbirleri ile tutarlıdır (Soru 2 ve Soru 3). Araştırmanın kuramsal çerçevesi veri toplama araçları geliştirilirken temel alınmıştır Çeşitli veri toplama araçları ile toplanan verilerin analizi ile elde edilen bulgular araştırmanın kuramsal çerçevesi ile uyumludur (Soru 4).

İç güvenirlik için LeCompte ve Goetz (1982:42) tarafından önerilen iç güvenirlik stratejilerine başvurulmuştur. Toplanan görüşme verilerinde betimsel bir yaklaşımla doğrudan alıntılara yer verilmiştir (strateji 1). Araştırmacının informal gözlem bulguları görüşme formları aracılığı ile doğrulanmıştır (strateji 2). Veri analizi sırasında başka bir araştırmacı da sürece dâhil edilmiş verinin bir bölümü üzerinde çalışmıştır (strateji 4). Analizde veri toplama araçlarının geliştirilirken belirlenen kavramsal çerçeve kullanılmıştır (strateji 5). Araştırmada farklı bir araştırmacı yer almadığı için strateji 2 kapsama alınmamıştır.

Araştırmada ulaşılan nitel verinin yaklaşık % 25’lik bir kısmı üzerinde “kontrol kodlaması” (Miles ve Huberman, 1994:64) gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar ayrı ayrı kodlama işlemini gerçekleştirmiş, ardından bir araya gelerek kodlamaları kıyaslamışlardır. Miles ve Huberman’a göre (1994:64) İki kodlayıcı arasındaki güvenirlik katsayısı aşağıda verilen formülle hesaplanmaktadır. Önerilen güvenirlik katsayısının %80’in üzerinde çıkmasıdır. İlk kodlama işlemi sonunda yapılan güvenirlik analizi sonunda kodlayıcılar arasındaki güvenirlik % 71.79 bulunmuştur. Kontrol kodlaması sonucunda ise güvenirlik % 85.51 bulunmuştur. İlk kodlama ve ikinci kodlama arasındaki farklılığın karşılaştırma esnasında kavramsal çerçevede belirlenen bazı kodların tam anlamıyla kodlayıcı tarafından anlaşılma olmamasından kaynaklandığı görülmüştür. Araştırmanın tasarım tabanlı araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiş olması nedeniyle dış geçerlik iddiası bulunmamaktadır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde Bilgi Sistemleri Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama, geliştirme ve değerlendirme sürecine yönelik veri analizi ile elde edilen bulgular, araştırma problemlerini takip eden alt başlıklar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Araştırma Probleminin Sınanması

Bu araştırmanın amacı öğrenme – öğretme sürecine yönelik yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirmesidir. Araştırmanın ana problemini yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama, geliştirme ve değerlendirme sürecinin nasıl gerçekleştiğinin açıklanması oluşturmaktadır. Bu ana problem kapsamında yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanma, geliştirilme ve değerlendirilme süreci iki döngü halinde gerçekleşmiştir. Araştırma bir ana problem ve her iki döngüde olmak üzere üçer alt problemden oluşmaktadır. Araştırma sürecinde alt problemler kapsamında verilerin analizleri ile elde edilen bulgular izleyen alt başlıklar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

1. Birinci döngü bulguları. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama, geliştirme ve değerlendirme süreci kapsamında gerçekleştirilen birinci döngü 5 evreden oluşmaktadır. Birinci döngü 4. evresini oluşturan uygulamada değerlendirme evresinde yeni nesil öğrenme nesnesi gerçek sınıf ortamında uygulanmış, öğrencilere öğrenme nesnesi kalite rubriği; öğretmenlere ve öğrencilere görüşme formu uygulanmıştır. Bu kapsamda birinci döngü, yeni nesil öğrenme nesnesi kalite düzeylerini sınanan bir alt problem, öğrenci görüşlerini sunan iki alt problem olmak üzere toplamda üç alt problemden oluşmaktadır. Alt problemler kapsamında toplanan verilerin analizleri ile elde edilen bulgular izleyen alt başlıklar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

1.1. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalite açısından ne düzeydedir?

Birinci döngü sürecinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalite değerlendirmesi için öğrencilere uygulanan öğrenme nesnesi (ÖN) kalite rubriği ile hesaplanan yeni nesil öğrenme nesnesi kalite ortalamaları birinci alt problem kapsamında sunulmuştur.

Birinci döngüde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi 25 öğrenci tarafından değerlendirilmiş, yeni nesil öğrenme nesnesi kalite ortalaması ($\bar{X} = 3,01$) ve pedagojik kalite ($\bar{X} = 2,98$), içerik kalitesi ($\bar{X} = 3,05$) ve teknik kalite ($\bar{X} = 3$) alt boyutlarının ortalamaları hesaplanmıştır. Pedagojik kalite boyutu orta düzeyde, içerik kalitesi ve teknik kalite boyutunun yüksek düzeyde değerlendirildiği görülmektedir. Pedagojik kalite boyutunun 2. ve 3. düzey arasında kaldığı, içerik kalitesi ve teknik kalite boyutunun 3. ve 4. düzey arasında kaldığı görülmektedir.

Pedagojik kalite ($\bar{X} = 2,98$), içerik kalitesi ($\bar{X} = 3,05$) ve teknik kalite ($\bar{X} = 3$) boyutlarının benzer ortalamaya sahip olduğu söylenebilmektedir (Tablo 30).

Tablo 30

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Ölçütleri Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Öğrenme nesnesi kalite boyutları	Madde Sayısı	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Pedagojik kalite	5	2.4	3.4	2.98	0.31
İçerik kalitesi	6	1.83	3.67	3.05	0.43
Teknik kalite	6	2	3.5	3	0.35
Öğrenme nesnesi kalite boyutları	17	2.35	3.47	3.01	0.27

Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama ve geliştirme süreci; ana bileşenleri olan pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite alt boyutları açısından ayrı ayrı incelenmektedir.

1.1.1. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalite açısından ne düzeydedir?

Öğrencilerin birinci döngüde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kapsamında pedagojik kalite boyutu ve ölçütlerine yönelik değerlendirme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalitesi, öğrenme nesnesi kalite rubriği düzeyleri açısından incelendiğinde %15.2 yeterince güçlü (4. düzey), %68 yeterli

düzeyde (3. düzey), % 16.8 kabul edilebilir (2. düzey) olduğu belirlenmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin pedagojik kalitesine yönelik oldukça yetersiz (1.düzyey) düzeyinde değerlendirme bulunmamaktadır. Ölçütler, düzeyler açısından incelendiğinde öğrenme kapsamının (% 64), öğrenme kazanımının (% 88), etkileşim seviyesi (%60), içeriğin modülerliği (68), algılanan öğrenme (%60) 3. düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 31).

Tablo 31

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Pedagojik Kalite Boyutuna Göre Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Pedagojik Kalite	Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri							
	Oldukça Yetersiz (1)		Kabul Edilebilir (2)		Yeterli Düzeyde (3)		Yeterince Güçlü (4)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğrenme kapsamı	-	-	7	28	16	64	2	8
Öğrenme kazanımı	-	-	2	8	22	88	1	4
Etkileşim seviyesi	-	-	8	32	15	60	2	8
İçeriğin modülerliği	-	-	1	4	17	68	7	28
Algılanan öğrenme	-	-	3	12	15	60	7	28
Pedagojik Kalite	-	-	21	16.8	85	68	19	15.2

Yeni nesil öğrenme nesnesinin pedagojik kalite boyutu ölçütlerine göre aldığı ortalamalar (Tablo 4.3) incelendiğinde etkileşim seviyesinin ($\bar{x}=2.8$) en düşük ve içeriğin modülerliğinin ($\bar{x}=3.24$) en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Ölçütler düzeyler açısından incelendiğinde ağırlıklı olarak 2. ve 3. düzeyde yığıldıkları görülmüştür. Öğrenme kapsamı ($\bar{x}=2.8$), öğrenme kazanımı ($\bar{x}=2.96$), etkileşim seviyesi ($\bar{x}=2.76$) 2. ve 3. düzey arasında yer alırken; içeriğin modülerliği ($\bar{x}=3.24$) ve algılanan öğrenme ($\bar{x}=3.16$) 3. ve 4. düzey arasında yer alması dikkat çekicidir. Ölçütlerin aldığı en düşük ve en yüksek değerler incelendiğinde tüm ölçütlerin en düşük 2, en yüksek 4 aldığı görülmektedir. Pedagojik kalite boyutunun

alabileceği en yüksek değer 20 olmak üzere; değerlendirme sonuçlarına göre en düşük 12, en yüksek 17 değerini almıştır. Ortalama değer ise 14.92'dir (Tablo 32).

Tablo 32

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Pedagojik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri

Pedagojik Kalite	N	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Öğrenme kapsamı	25	2	4	2.8	0.58
Öğrenme kazanımı	25	2	4	2.96	0.35
Etkileşim seviyesi	25	2	4	2.76	0.60
İçeriğin modülerliği	25	2	4	3.24	0.52
Algılanan öğrenme	25	2	4	3.16	0.62
Pedagojik Kalite	25	12	17	14.92	1.53

Yeni nesil öğrenme nesnesinin pedagojik kalite alt boyutlarından öğrenme kapsamı, öğrenme kazanımı, etkileşim seviyesi ölçütlerinin orta düzeyde; içeriğin modülerliği ve algılanan öğrenme ölçütlerinin yüksek düzeyde olarak değerlendirildiği dikkat çekmektedir.

1.1.2. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalite açısından ne düzeydedir?

Öğrencilerin birinci döngü kapsamında tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik teknik kalite boyutu ve ölçütlerinin değerlendirme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalitesi, öğrenme nesnesi kalite rubriği düzeyleri açısından incelendiğinde %31.33 yeterince güçlü (4. düzey), %44 yeterli düzeyde (3. düzey), % 18.67 kabul edilebilir (2. düzey), %6 oldukça zayıf (1. düzey) olduğu belirlenmiştir. Ölçütler, düzeyler açısından incelendiğinde erişim kolaylığı (%48) 3. düzey %48 ve %48 4. düzey; kayıt tutma (%64) 4.düzyey; dönüş süresi (%52), kontrol duygusu (%52), yardım (%56) 3. düzey ve geri bildirim (%24) 2. düzey, %24'ü 3. düzey olduğu görülmektedir (Tablo 33).

Tablo 33

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Teknik Kalite Boyutuna İlişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Teknik Kalite	Öğrenme Nesnesi Kalite Düzeyleri							
	Oldukça Zayıf (1)		Kabul Edilebilir (2)		Yeterli Düzeyde (3)		Yeterince Güçlü (4)	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Dönüş süresi	-	-	5	20	13	52	7	28
Erişim kolaylığı	-	-	1	4	12	48	12	48
Kontrol duygusu	-	-	5	20	13	52	7	28
Yardım	2	8	8	32	14	56	1	4
Geri bildirim	6	24	9	36	6	24	4	16
Kayıt tutma	1	4	-	-	8	32	16	64
Teknik Kalite	9	6.00	28	18.67	66	44	47	31.33

Yeni nesil öğrenme nesnesinin teknik kalitesi boyutu ölçütlerine göre aldığı ortalamalar (Tablo 4.3) incelendiğinde geri bildirim ($\bar{x}=2.32$) en düşük ve kayıt tutma ($\bar{x}=3.56$) en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme nesnesi kalite rubriği teknik kalitesi alt boyutu düzeylerine göre dönüş süresi ($\bar{x}=3.04$), erişim kolaylığı ($\bar{x}=3.44$), kontrol duygusu ($\bar{x}=3.08$), kayıt tutma ($\bar{x}=3.56$) 3. düzey ve 4. düzey arasında yer alırken; yardım ($\bar{x}=2.56$), geri bildirim ($\bar{x}=2.32$) 2. ve 3. düzey arasında yer alması dikkat çekicidir. Ölçütlerin aldığı en düşük ve en yüksek değerler incelendiğinde dönüş süresi, erişim kolaylığı ve kontrol duygusu ölçütlerinin en düşük 2, en yüksek 4; yardım, geri bildirim ve kayıt tutma ölçütlerinin ise en düşük 1 en yüksek 4 aldığı görülmektedir. Teknik kalite boyutunun alabileceği en yüksek değer 24 olmak üzere; değerlendirme sonuçlarına göre en düşük 12, en yüksek 21 değerini almıştır. Ortalama değer ise 18'dir.

Yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalite boyutu alt ölçütlerine göre incelendiğinde dönüş süresi, erişim kolaylığı, kontrol duygusu ve kayıt tutma

ölçütlerinin yüksek düzey; yardım ve geri bildirim ölçütlerinin orta düzey olarak değerlendirildiği belirlenmiştir (Tablo 34).

Tablo 34

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Teknik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri

Teknik Kalite	N	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Dönüş süresi	25	2	4	3.04	0.54
Erişim kolaylığı	25	2	4	3.44	0.58
Kontrol duygusu	25	2	4	3.08	0.70
Yardım	25	1	4	2.56	0.71
Geri Bildirim	25	1	4	2.32	1.02
Kayıt Tutma	25	1	4	3.56	0.71
Teknik Kalite	25	12	21	18	2.12

1.1.3. Birinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi açısından ne düzeydedir?

Öğrencilerin birinci döngüde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi boyutu ve ölçütlerinin değerlendirme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi, öğrenme nesnesi kalite rubriği düzeyleri açısından incelendiğinde %25.33 yeterince güçlü (4. düzey), %56.67 yeterli düzeyde (3. düzey), % 15.33 kabul edilebilir (2. düzey), %2.67 oldukça zayıf (1. düzey) olduğu belirlenmiştir. Ölçütler, düzeyler açısından incelendiğinde güncellik (%56), anlaşılabilirlik (%56), ilgililik (%68), uyum (%72), içerik dizilimi (%56) 3. düzey; içerik miktarı (%60) 4. düzey olduğu görülmektedir (Tablo 35).

İçerik kalitesi ölçütlerinden oldukça zayıf olarak değerlendirilen ölçütler %2.67, kabul edilebilir olarak değerlendirilen ölçütler %15.33, yeterli düzeyde olarak değerlendirilen ölçütler %56.67, yeterince güçlü olarak değerlendirilen ölçütler ise %25.33 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 35

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi İçerik Kalitesi Boyutuna ilişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

İçerik Kalitesi	Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeylerine							
	Oldukça Zayıf (1)		Kabul Edilebilir (2)		Yeterli Düzeyde (3)		Yeterince Güçlü (4)	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Güncellik	-	-	4	16	14	56	7	28
Anlaşılabilirlik	-	-	5	20	14	56	6	24
İlgililik	1	4	4	16	17	68	3	12
Uyum	2	8	1	4	18	72	4	16
İçerik dizilimi	1	4	7	28	14	56	3	12
İçerik miktarı	-	-	2	8	8	32	15	60
İçerik Kalitesi	4	2.67	23	15.33	85	56.67	38	25.33

Yeni nesil öğrenme nesnesinin içerik kalitesi boyutu ölçütlerine göre aldığı ortalamalar (Tablo 39) incelendiğinde içerik dizilimi ($\bar{x}=2.8$) en düşük ve içerik miktarı $\bar{x}=3.52$) en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme nesnesi kalite rubriği içerik kalitesi alt boyutu düzeylerine göre ilgililik ($\bar{x}=2.88$), uyum ($\bar{x}=2.96$), içerik dizilimi ($\bar{x}=2.76$) 2. ve 3. düzey arasında yer alırken; güncellik ($\bar{x}=3.12$), anlaşılabilirlik (3.04), içerik miktarı ($\bar{x}=3.52$) 3. ve 4. düzey arasında yer alması dikkat çekicidir.

Ölçütlerin aldığı en düşük ve en yüksek değerler incelendiğinde tüm ölçütlerin en düşük 1, en yüksek 4 aldığı görülmektedir. İçerik kalitesi boyutunun alabileceği en yüksek değer 24 olmak üzere; değerlendirme sonuçlarına göre en düşük 11, en yüksek 22 değerini almıştır. Ortalama değer ise 18.28'dir (Tablo 36).

Tablo 36

Birinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği İçerik Kalitesi Boyutu Betimsel İstatistikleri

İçerik Kalitesi	N	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Güncellik	25	2	4	3.12	0.66
Anlaşılabilirlik	25	2	4	3.04	0.68
İlgililik	25	1	4	2.88	0.67
Uyum	25	1	4	2.96	0,73
İçerik dizilimi	25	1	4	2.76	0.72
İçerik miktarı	25	2	4	3.52	0.65
İçerik Kalitesi	25	11	22	18.28	2.59

Yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi alt boyutlarına göre güncellik, anlaşılabilirlik ve içerik miktarı alt boyutları yüksek düzeyde değerlendirilirken, ilgililik, uyum, içerik dizilimi alt boyutları orta düzeyde olarak değerlendirilmiştir.

1.2. Öğrencilerin birinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik olumlu ya da olumsuz görüşleri nelerdir?

Öğrencilerin birinci döngü kapsamında tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi deneyimlerine yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerini belirlemek amacıyla süreçte iyi yapabildikleri, yapamadıkları ve süreçlerini kolaylaştıran/zorlaştıran etmenler sorulmuş, elde edilen bulgular Tablo 40'ta sunulmuştur.

Öğrencilerin % 48'i öğrenme kazanımını, % 52'si öğrenme kapsamını, %36'sı uyumu iyi yapabildiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 68'i öğrenme kapsamını, % 16'sı öğrenme kazanımını, %32'si uyumda iyi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin % 40'ı anlaşılabilirliğin, %16'sı algılanan öğrenmenin, % 48'i öğrenme kapsamının, %100'ü ise Yardım'ın öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Öğrencilerin %4'ü anlaşılabilirlik, % 8'i Algılanan Öğrenme, % 16'sı İçerik Miktarı, % 40'ı öğrenme kapsamı, % 32'si öğrenme kazanımının öğrenmelerini zorlaştırdığını belirtmiştir (Tablo 36).

Tablo 37

Birinci Döngüye Katılan Öğrencilerin Sürece Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Kod, Frekans ve Yüzdeleri

Tema	Kod	f	%
	Öğrenme Kazanımı	12	48
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile iyi yapabildiklerim	Öğrenme Kapsamı	13	52
	Uyum	9	36
	Öğrenme Kapsamı	17	68
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile iyi yapamadıklarım	Öğrenme Kazanımı	4	16
	Uyum	8	32
	Anlaşılabilirlik	10	40
	Algılanan Öğrenme	4	16
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenmemi kolaylaştıran/yardımcı olan şeyler	Öğrenme Kapsamı	12	48
	Yardım	25	100
	Anlaşılabilirlik	1	4
	Algılanan Öğrenme	2	8
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenmemi zorlaştıran/engelleyen şeyler	İçerik Miktarı	4	16
	Öğrenme Kapsamı	10	40
	Öğrenme Kazanımı	8	32
Öğrenci Sayısı		25	

Öğrenci yorumlarından bazıları şu şekildedir:

“Şekilleri konumlandırmak zordu.” (Ö2).

“Koordinat sisteminin çizgilerini görmediğimiz için nesnelere yerlerini ayarlamamız zaman aldı.”, “Farklı programla, farklı bir ürün ortaya çıkardım. Kodların kısa ve tek satırlık olması da beni motive etti.” (Ö5).

“Koordinat sistemindeki noktaları deneme yanılma yoluyla öğrenmek çok zamanımızı aldı.”, “Bazen çizgilerimizi olması gereken koordinatlarda yerleştiremedik.”, “Kullandığımız sitede basit anlatımının yer alması da etkiledi.”

(Ö6).

“Kod yazmaya aşına olmadığım için ilk başta zorlandım.” (Ö8).

“Etkinlikler çok zaman alıyor ve konumlandırmayı ayarlaması zor.”, “Zor olmayan kodlama ama fazla zaman alan bir koordinat sistemi var.” (Ö10).

“Mantığını kavrayana kadar çok zorlandım, sürekli farklı şekiller oluşturdum. Bu süreçte çok zor öğrendim.” (Ö11).

“Bence çok zorlayıcı aşırı bir zaman gerektiriyor. Kodları deneyerek yazdım.” (Ö12).

“Kodlayarak çizim yapıyor da olsak, her uygulamadan önce kâğıt taslak kullanmanın gerekli olduğunu öğrendim.” (Ö20).

“Görsel olması ve bilgileri somutlaştırılması.” (Ö25).

1.3. Öğretmenlerin birinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan, geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesini iyileştirmeye yönelik görüşleri nelerdir?

Uygulama sürecine katılım sağlayan Bilişim Teknolojileri öğretmenleri (BT1, BT2 ve BT3), öğrencilerin birinci döngü kapsamında tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi deneyimlerine yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerini belirlemek ve önerilerini almak amacıyla birinci döngü 4. Evre sonunda görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme formu ile öğrencilerin süreçte iyi yapabildikleri, yapamadıkları ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştıran/zorlaştıran etmenler sorulmuş, yeni nesil öğrenme nesnesini iyileştirmeye yönelik önerileri alınmıştır. Öğretmenlerin görüşlerinin analizi sonucunda ulaşılan sonuçlar Tablo 38’de özetlenmiştir.

Tablo 38

Birinci Döngüye Katılan Öğretmenlerin Sürece Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Kod, Frekans ve Yüzdeleri

Tema	BT1	BT2	BT3
		Öğrenme Kapsamı	
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile iyi yapabildiler	Öğrenme Kazanımı		Uyum
		Öğrenme Kapsamı	
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile iyi yapamadılar	Öğrenme Kazanımı		
	Uyum		
	Anlaşılabilirlik		
	Algılanan Öğrenme		
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenmelerini kolaylaştıran/yardımcı olan şeyler	Erişim Kolaylığı		
	İçerik Dizilimi		
		Anlaşılabilirlik	
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenmelerini zorlaştıran/engellenen şeyler		İçerik Miktarı	
		Öğrenme Kapsamı	

Öğretmenler bazı öğrencilerin öğrenme kapsamı içinde programlamayı, taslak çalışmayı, ürünlerinde uyumu iyi yaptıklarını belirtmişlerdir. Ancak çoğu öğrencinin öğrenme kapsamı içindeki ürün oluşturma aşamasını iyi yapamadığını bu durumun öğrencilerin zaman yönetimi problemleri ile karşılaşmasına yol açtığını belirtmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin içeriğinin anlaşılabilirliğinin, öğrencilerin algıladıkları öğrenme düzeyinin, yeni nesil öğrenme nesnesinin 7/24 ulaşılabilir olmasının ve içerik kazanımı kapsamında ürün oluşturma ve aktif öğrenme etkinliklerinin adım adım gerçekleşmesinin süreci kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin bazı yorumları şu şekildedir:

“Öğrenciler hem geometrik şekil özelliklerini öğrendiler hem de renkli içeriği sayesinde motive oldular. Ancak öğrencilerin çizecekleri şekillerin koordinat düzlemine yerleştirmekte hesap yapmakta çok zorlandılar. Çoğu yapamadı.”

“Öğrenciler basit tek satırlık kodlarla hikâye oluşturdular. Bu gerçekten çok motive etti. Ancak koordinat düzlemine şekilleri yerleştirmeleri çok uzun sürdü.” (BT1).

“Üçgen olmazsa oyundaki karakterler olmaz. 2 Boyutlu oyunlarda arka plan kare gridtir. Koordinat sistemi çocukların en çok sıkıntı çektikleri alandır. Öğrenme materyalinde yavaş yavaş koordinat sistemi ile içeriğin ilişkisi kurulmuş. Öğrenciler X ve Y düzlemi ile çalışıyorlar. Noktaların ne olduğunu ve neler çıkacağını görmeye başlıyorlar. İlişkiyi processing programlama diline aktarıyorlar. Pivot noktaları yer değiştirme gerçekten önemli. Oyunların temeli yer değiştirme, ölçü değiştirmedir. Kare çizdi. Daireyi de bilmek zorunda. X ve y ile koordinat sistemini bilecek. Öğrenciler böylelikle kodlamanın matematiksiz olmayacağını anladılar.”, “Konu anlatımı olması gerektiği gibi adım adım gidiyor. Kodları hazır vermiyoruz. Eğer hazır versek ezber yapmış olurlardı. Her kod konu ile bağlantılı şekilde.” (BT2).

“İçerik adım adım gidiyor. Normalde öğrencilere A4 verdiğimizde bir kare kes dediğimizde onu bile kesemeyecek öğrencilerimiz var. Etkinlik sonrası bu problemleri de aşılar. Öğrenciler üçgeni biliyor ama üçgenin ne şartlar altında oluştuğunu bilmiyor. Processing programlama dili öğrencilerin ilgisini çekti.”, “Solda yazılan kodların sağla uygulamasını göstermesi.” (BT3).

Öğretmenler öğrencilerin bir taslak çalışma yapmalarını ve o şekilde ürün oluşturma aşamasına geçmeyi önermişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilerin hep aynı içerikleri programlamaktan sıkıldığını yeni etkinliklerin eklenmesinin bu süreci daha dinamik kılacağını belirtmişlerdir.

2. İkinci döngü bulguları. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama, geliştirme ve değerlendirme süreci kapsamında gerçekleştirilen ikinci döngü 5 evreden oluşmaktadır. Birinci döngü yansıma evresinde tespit edilen iyileşme önerileri ile tasarlanan, geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi ikinci döngü 4. evresini oluşturan uygulamada değerlendirme evresinde, gerçek sınıf ortamında uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilere öğrenme nesnesi kalite rubriği; öğretmenlere ve öğrencilere görüşme formu verilmiştir. Bu kapsamda ikinci döngü, yeni nesil öğrenme nesnesi kalite düzeylerini sınavan bir alt problem, öğrenci görüşlerini sunan iki alt problem olmak üzere toplamda üç alt problemden oluşmaktadır. Alt problemler kapsamında toplanan verilerin analizleri ile elde edilen bulgular izleyen alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.1. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalite açısından ne düzeydedir?

İkinci döngü sürecinde birinci döngü bulgularına göre tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalite değerlendirmesine yönelik hesaplanan kalite ortalamaları birinci alt problem kapsamında sunulmuştur.

İkinci döngüde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi, 25 öğrenci tarafından değerlendirilmiş, yeni nesil öğrenme nesnesi kalite ortalaması ($\bar{X} = 3,77$), pedagojik kalite ($\bar{X} = 3.75$), içerik kalitesi ($\bar{X} = 3.77$) ve teknik kalite ($\bar{X} = 3.79$) alt boyutlarının ortalamaları hesaplanmıştır. Pedagojik kalite ($\bar{X} = 3.75$), içerik kalitesi ($\bar{X} = 3.77$) ve teknik kalite ($\bar{X} = 3.79$) boyutlarının benzer ortalamaya sahip olduğu ve yüksek düzeyde olarak değerlendirildiği görülmüştür (Tablo 39).

Tablo 39

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Ölçütleri Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Öğrenme nesnesi kalite ölçütleri	Madde Sayısı	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Pedagojik kalite	5	3	4	3.75	0.31
İçerik kalitesi	6	3	4	3.77	0.28
Teknik kalite	6	3	4	3.79	0.25
Öğrenme nesnesi kalite ölçütleri	17	15	20	3.77	0.21

Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama ve geliştirme süreci; ana bileşenleri olan pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite alt boyutları açısından alt problemler kapsamında ayrı ayrı incelenmektedir.

2.1.1. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalite açısından ne düzeydedir?

Öğrencilerin ikinci döngü kapsamında deneyimledikleri yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalite boyutu ve ölçütlerine yönelik değerlendirme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalitesi, öğrenme nesnesi kalite rubriği düzeyleri açısından incelendiğinde %76 yeterince güçlü (4. düzey), %23.2 yeterli düzeyde (3. düzey), % 0.8 kabul edilebilir (2. düzey) olduğu belirlenmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin pedagojik kalitesine yönelik oldukça yetersiz (1.düzyey) olarak değerlendirme bulunmamaktadır. Ölçütler, düzeyler açısından incelendiğinde öğrenme kapsamının (% 80), öğrenme kazanımının (% 64), etkileşim seviyesi (%72), içeriğin modülerliği (84), algılanan öğrenme (%80) 4. düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 40).

Tablo 40

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Pedagojik Kalite Boyutuna İlişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Pedagojik Kalite	Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri							
	Oldukça Yetersiz (1)		Kabul Edilebilir (2)		Yeterli Düzeyde (3)		Yeterince Güçlü (4)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğrenme kapsamı	-	-	-	-	5	20	20	80
Öğrenme kazanımı	-	-	-	-	9	36	16	64
Etkileşim seviyesi	-	-	1	4	6	24	18	72
İçeriğin modülerliği	-	-	-	-	4	16	21	84
Algılanan öğrenme	-	-	-	-	5	20	20	80
Pedagojik Kalite	-	-	1	0,8	29	23,2	95	76

Yeni nesil öğrenme nesnesinin pedagojik kalite boyutu ölçütlerine göre aldığı ortalamalar (Tablo 44) incelendiğinde öğrenme kazanımı ($\bar{x}=3.64$) en düşük ve içeriğin modülerliğinin ($\bar{x}=3.84$) en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme nesnesi kalite rubriği pedagojik kalite alt boyutu düzeylerine göre öğrenme kapsamı ($\bar{x}=3.8$), öğrenme kazanımı ($\bar{x}=3.64$), etkileşim seviyesi ($\bar{x}=3.68$), içeriğin modülerliği ($\bar{x}=3.84$) ve algılanan öğrenme ($\bar{x}=3.8$) 3 ve 4. düzey arasında yer alması dikkat çekicidir. Ölçütlerin aldığı en düşük ve en yüksek değerler incelendiğinde tüm ölçütlerin en düşük 3, en yüksek 4 aldığı görülmektedir.

Pedagojik kalite boyutunun alabileceği en yüksek değer 20 olmak üzere; değerlendirme sonuçlarına göre en düşük 15, en yüksek 20 değerini almıştır. Ortalama değer ise 18.76'dır (Tablo 41).

Tablo 41

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesinin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Pedagojik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri

Pedagojik Kalite	N	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Öğrenme kapsamı	25	3	4	3.8	0.41
Öğrenme kazanımı	25	3	4	3.64	0.49
Etkileşim seviyesi	25	2	4	3.68	0.56
İçeriğin modülerliği	25	3	4	3.84	0.37
Algılanan öğrenme	25	3	4	3.8	0.41
Pedagojik Kalite	25	15	20	18.76	1.56

Yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik kalite boyutu değerlendirmesi değerlendirme sonuçlarına göre, pedagojik kalitenin yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

2.1.2. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalite açısından ne düzeydedir?

Öğrencilerin ikinci döngüde deneyimledikleri yeni nesil öğrenme nesnesinin teknik kalite boyutu ve ölçütlerine yönelik değerlendirme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalitesi, öğrenme nesnesi kalite rubriği düzeyleri açısından incelendiğinde %73.33 yeterince güçlü (4. düzey), %26.67 yeterli düzeyde (3.düzye) olduğu belirlenmiştir. Ölçütler, düzeyler açısından incelendiğinde tüm ölçütlerin 4.düzye olduğu görülmektedir (Tablo 42).

Tablo 42

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin Teknik Kalite Boyutuna İlişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Teknik Kalite	Öğrenme Nesnesi Kalite Düzeyleri							
	Oldukça Zayıf (1)		Kabul Edilebilir (2)		Yeterli Düzeyde (3)		Yeterince Güçlü (4)	
	f	%	F	%	f	%	f	%
Dönüş süresi	-	-	-	-	4	16	21	84
Erişim kolaylığı	-	-	-	-	3	12	22	88
Kontrol duygusu	-	-	-	-	6	24	19	76
Yardım	-	-	-	-	7	28	18	72
Geri bildirim	-	-	-	-	10	40	15	60
Kayıt tutma	-	-	-	-	10	40	15	60
Teknik Kalite	-	-	-	-	40	26,67	110	73,33

Yeni nesil öğrenme nesnesinin teknik kalitesi boyutu ölçütlerine göre aldığı ortalamalar (Tablo 46) incelendiğinde geri bildirim ($\bar{x}=3.62$) en düşük ve kayıt tutma ($\bar{x}=3.92$) en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme nesnesi kalite rubriği teknik kalitesi alt boyutu düzeylerine göre tüm ölçütlerin 3. düzey ve 4. düzey arasında yer alması dikkat çekicidir. Ölçütlerin aldığı en düşük ve en yüksek değerler incelendiğinde tüm ölçütlerinin en düşük 3, en yüksek 4 aldığı görülmektedir.

Alınabilecek en yüksek değer olan 24 üzerinden en düşük 18, en yüksek ise 24 değeri verilmiştir. Ortalama değer ise 22.72'dir. Yeni nesil öğrenme nesnesi teknik kalite boyutu değerlendirme sonuçlarına göre teknik kalite ölçütlerinin yüksek düzeyde olarak değerlendirilmesi dikkat çekicidir.

Tablo 43

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Teknik Kalite Boyutu Betimsel İstatistikleri

Teknik Kalite	N	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Dönüş süresi	25	3	4	3.84	0.37
Erişim kolaylığı	25	3	4	3.88	0.33
Kontrol duygusu	25	3	4	3.76	0.43
Yardım	25	3	4	3.72	0.46
Geri bildirim	25	3	4	3.62	0.49
Kayıt tutma	25	3	4	3.92	0.28
Teknik Kalite	25	18	24	22.72	1.51

2.1.3. İkinci döngüde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi açısından ne düzeydedir?

Öğrencilerin ikinci döngüde kullandıkları yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalite boyutu ve ölçütlerine yönelik değerlendirme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalitesi, öğrenme nesnesi kalite rubriği düzeyleri açısından incelendiğinde %76.67 yeterince güçlü (4. düzey), %23.33 yeterli düzeyde (3. düzey) olduğu belirlenmiştir. Ölçütler, düzeyler açısından incelendiğinde güncellik (%76), anlaşılabilirlik (%88), ilgililik (%80), uyum (%80), içerik dizilimi (%56) ve içerik miktarı (%80) 4. düzey olduğu görülmektedir. Oldukça zayıf ve kabul edilebilir düzeylerinde hiç değerlendirme yapılmamış olması dikkat çekicidir. Benzer şekilde güncellik, ilgililik, uyum ve içerik miktarı ölçütlerinin sadece sırasıyla %24, %12, %20 ve %20'si yeterli düzeyde olarak değerlendirildiği görülmektedir.

Tablo 44

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin İçerik Kalitesi Boyutuna İlişkin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

İçerik Kalitesi	Öğrenme Nesnesi Kalite Düzeyleri							
	Oldukça Zayıf (1)		Kabul Edilebilir (2)		Yeterli Düzeyde (3)		Yeterince Güçlü (4)	
	f	%	F	%	f	%	f	%
Güncellik	-	-	-	-	6	24	19	76
Anlaşılabilirlik	-	-	-	-	3	12	22	88
İlgililik	-	-	-	-	5	20	20	80
Uyum	-	-	-	-	5	20	20	80
İçerik dizilimi	-	-	-	-	11	44	14	56
İçerik miktarı	-	-	-	-	5	20	20	80
İçerik Kalitesi	-	-	-	-	35	23,33	115	76,67

Yeni nesil öğrenme nesnesinin içerik kalitesi boyutu ölçütlerine göre aldığı ortalamalar (Tablo 45) incelendiğinde içerik dizilimi ($\bar{x}=3.56$) en düşük ve anlaşılabilirlik ($\bar{x}=3.88$) en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme nesnesi kalite rubriği içerik kalitesi alt boyutu düzeylerine göre tüm ölçütlerin 3. ve 4. düzey arasında yer alması dikkat çekicidir. Ölçütlerin aldığı en düşük ve en yüksek değerler incelendiğinde tüm ölçütlerin en düşük 3, en yüksek 4 aldığı görülmektedir. İçerik kalitesi boyutunun alabileceği en yüksek değer 24 olmak üzere; değerlendirme sonuçlarına göre en düşük 18 en yüksek 24 değerini almıştır. Ortalama değer ise 22.6'dır.

Yeni nesil öğrenme nesnesi içerik kalite boyutu değerlendirmesi değerlendirme sonuçlarına göre içerik kalite ölçütlerinin yüksek düzeyde olarak değerlendirildiği görülmektedir.

Tablo 45

İkinci Döngüde Tasarlanan ve Geliştirilen Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi'nin Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği İçerik Kalitesi Boyutu Betimsel İstatistikleri

İçerik Kalitesi	N	En Düşük	En Yüksek	\bar{X}	S.S.
Güncellik	25	3	4	3.76	0.44
Anlaşılabilirlik	25	3	4	3.88	0.33
İlgililik	25	3	4	3.8	0.41
Uyum	25	3	4	3.8	0.41
İçerik dizilimi	25	3	4	3.56	0.51
İçerik miktarı	25	3	4	3.8	0.41
İçerik Kalitesi	25	18	24	22.6	1.68

2.2. Öğrencilerin ikinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik olumlu ya da olumsuz görüşleri nelerdir?

Öğrencilerin ikinci döngü kapsamında deneyimledikleri yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerini belirlemek amacıyla süreçte iyi yapabildikleri, yapamadıkları ve süreçlerini kolaylaştıran/zorlaştıran etmenler sorulmuş, elde edilen bulgular Tablo 46'da sunulmuştur.

Öğrencilerin % 52'i öğrenme kapsamını, % 40'si öğrenme kazanımını, %16'sı uyumu iyi yapabildiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %4'ü içerik dizilimi, %20'si öğrenme kapsamı, %4'ü öğrenme kazanımı ve %8'i uyumu iyi yapamadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin %8'i algılanan öğrenme, %40'ı anlaşılabilirlik, %16'sı öğrenme kapsamı, %56'sı öğrenme kazanımının, %84'ü ise yardımın öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Öğrencilerin %12'si öğrenme Kapsamı ve %4'ü ise öğrenme kazanımının öğrenmelerini zorlaştırdığını belirtmiştir.

Tablo 46

İkinci Döngüye Katılan Öğrencilerin Sürece Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Kod, Frekans ve Yüzdeleri

Tema	Kod	f	%
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile iyi yapabildiklerim	Öğrenme Kapsamı	13	52
	Öğrenme Kazanımı	10	40
	Uyum	4	16
	İçerik Dizilimi	1	4
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile iyi yapamadıklarım	Öğrenme Kapsamı	5	20
	Öğrenme Kazanımı	1	4
	Uyum	2	8
	Algılanan Öğrenme	2	8
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenmemi kolaylaştıran/yardımcı olan şeyler	Anlaşılabilirlik	10	40
	Öğrenme Kapsamı	14	56
	Öğrenme Kazanımı	4	16
	Yardım	21	84
Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenmemi zorlaştıran/engellenen şeyler	Öğrenme Kapsamı	3	12
	Öğrenme Kazanımı	1	4
Öğrenci Sayısı		25	

Bazı öğrenci yorumları şu şekildedir:

“Kullanılacak şekilleri belirledim. Onların ölçüleri ve renklerinde ayarlama yaptım.

Üçgenin triangle olduğunu öğrendim. Oyunun yapılma aşamalarını öğrendim.” (Ö1).

“Oynadığımız oyunların temelini öğrendim.”, “Kodlar basit ve günlük hayatta duyduğumuz şeyler.” (Ö2).

“Bazı püf noktalarını öğrendikten sonra uygulama yapmak kolaylaşıyor.” (Ö3).

“Koordinatları yerleştirirken zorlandım.” (Ö4).

“Kodlar basit ve günlük hayatta duyduğumuz şeyler.” (Ö7).

“Diğer programlara göre daha kolay.” (Ö8).

“Kodlamak çok kolay.” (Ö10).

“Bir kodlama yazıp kodlama sonucunda bir şeyler öğrendiğimi fark ettim.” (Ö12).
“Grid koordinat sistemindeki noktaları belirlemede yardımcı oldu.”, “Ortaya bir şeyin çıkması hoşuma gitti. Ve hocanın anlatışı çok açıktı.”, “Koordinat noktalarını bulmak için hocalardan yardım aldım.”, “Bir kodlama yazıp kodlama sonucunda bir şeyler öğrendiğimi fark ettim.” (Ö12).

“İçeriği çok iyi ve anlaşılır.” (Ö13).

“Şekilleri koda dönüştürmeyi iyi yaptım.”, “Kodları yazmak daha kolay. Çünkü kod yazarken keyif aldım.”, “Öğretmenimden yanlışlarımı düzeltmesi yönünden yardım aldım.” (Ö14).

“Bilmediğim kelimeleri öğrendim önceden bildiğim kod dili çok yardımcı oldu.”, “Kod bilmeyende yapabilir.” (Ö15).

“Kodlardaki açılırları yazarken bazen zorlandım.” (Ö17).

“Yan pencerede yaptığım her şeyi hemen görebilmem bana yardımcı oldu.” (Ö22).

2.3. Öğretmenlerin İkinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesini iyileştirmeye yönelik görüşleri nelerdir?

Uygulama sürecine katılım sağlayan Bilişim Teknolojileri öğretmenlerine (BT1, BT2), öğrencilerin ikinci döngü kapsamında deneyimledikleri yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerini belirlemek ve iyileştirmeye yönelik önerilerini almak amacıyla görüşme formu uygulanmıştır.

Öğretmenler çoğu öğrencinin aktif öğrenme etkinliklerden önce yaptıkları ön çalışmada, bir ürün oluşturmada zorlanmadığını belirtmiştir. Kullanılan rehber videoların bu süreçte çok yardımcı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin özgürce seçim yapabilmelerinin öğrencileri motive ettiği belirtilmiştir. Bu durumların öğrencilerin öğrenmesini olumlu etkilediği vurgulanmıştır. Bazı öğrencilerin matematik alt yapı eksikliğinden süreçte zorlandığını ifade etmişlerdir. Bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Öğrencilerin seçme özgürlükleri var istedikleri rengi seçebiliyorlar. Kendi tasarımlarını oluşturabiliyorlar.”, “Bazı öğrenciler hala x ve y koordinatlarını tespit edemiyorlar. İki nokta var. Öğrenci hep x ten bakarak koordinat buluyor. Matematik alt yapıları çok zayıf bu öğrencilerin. Bu konuyu çok tekrar etmek zorunda kaldım.” (BT1).

“Kağıt üzerinde taslak çalışma süreci çok hızlandırdı, öğrencilere çok yardımcı oldu.” (BT2).

Öğretmenler, öğrencilerin ürün oluşturma aşamasında zorlandıkları için bu konuda daha fazla örneğe yer verilmesini önermişlerdir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, Bilgi Sistemi Başarı Modelini temel alan yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlama, geliştirme ve değerlendirme sürecine yönelik ulaşılan sonuçlara ve ileriye dönük önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. 5G teknolojisi ile akıllı öğrenme nesnelere giden yolda pedagojik yönden desteklenmiş, içeriği öğrenci öğrenmesine uygun ve teknik bakımdan yeterli öğrenme nesnelere geliştirilmesi önemli görülmektedir. Ayrıca bu çalışma öğrenme nesnesi geliştiricilere rehberlik ederek bir yol haritası çizmektedir.

Bulguların öğrenme nesnesi uygulayıcılarının öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere nitelikli öğrenme nesnelere seçebilmelerine, geliştiricilerin ise bu çalışmayı rehber edinerek öğrenci öğrenmesi için yeterli niteliklere sahip öğrenme nesnelere geliştirmelerine katkı sağlaması beklenmektedir. Araştırmanın bulguları ilgili alan yazın ile tartışılarak gelecek çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Çalışmada yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi için iki döngüden oluşan tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla 5 evreden oluşan birinci döngü ile yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. İkinci döngü ile birinci döngü bulguları dikkate alınarak yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımı iyileştirilmiş, tasarıma uygun şekilde geliştirme yapılmış ve değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi değerlendirmesi, her iki döngüde de öğrenciler tarafından öğrenme nesnesi değerlendirme rubriği kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca yeni nesil öğrenme nesnesine yönelik öğrencilerin olumlu olumsuz görüşlerini ve öğretmenlerin iyileştirme önerilerini almak üzere görüşme formu aracılığı ile veri toplanmıştır. Çalışmada Lau ve Woods (2008) tarafından geliştirilmiş Akpolat ve Özkök (2019) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış "Öğrenme Nesnesi Kabul Ölçeği"nde tanımlanan pedagojik kalite, teknik kalite ve içerik kalitesi boyutları ile DeLone ve McLean'in (2003) Bilgi Sistemleri Başarı Modeli çerçevesinde hizmet

kalitesi, sistem kalitesi ve bilgi kalitesi boyutları entegre bir şekilde ele alınmıştır. Bu kapsamda yeni nesil öğrenme nesnesi tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Yeni nesil öğrenmesinin tasarlanma ve geliştirilme aşamasında birinci döngüde tasarlanan ve geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesinde öğretimsel olarak öğrencilere sunulan içerik temel kavramlara kadar parçalanmış, öğrencilere adım adım sunulmuştur. Öğrencilerin daha kalıcı öğrenme gerçekleştirmeleri için aktif öğrenme süreçlerinin desteklenmesini sağlayacak etkinlikler tasarlanmıştır. Geliştirilen zeki ortamda öğretmen ve öğrenci kullanıcı rolleri tanımlanmıştır. Bu roller kapsamında öğretmen istediği zaman içeriği güncelleyebilmekte, öğrenme nesnesine yeni alt kazanımlar ekleyebilmekte kendisi yeni bir öğrenme nesnesi oluşturabilmektedir. Teknik açıdan ise öğrenme ortamı web temelli geliştirilmiş, büyük ölçekli içerik yönetim sistemlerinden uzaklaşıp daha etkin tematik yapı kurulmuştur. Birinci döngüde geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi kalitesi öğrenciler tarafından pedagojik açıdan orta düzeyde, içerik ve teknik açılardan yüksek düzeyde olarak değerlendirilmiştir. Baki ve Çakıroğlu da (2010) öğrenme nesnesi tabanlı öğrenme ortamı tasarlayıp geliştirdiği çalışmasında öğrenme nesnelerini değerlendirmek üzere öğrencilere uygulanan değerlendirme formu sonuçlarına göre; öğrenme nesnesinin öğrencilerin öğrenmelerine etkisini ölçen öğrenme değeri ölçütü, öğrenme nesnesinin katma değeri ölçütü ve tasarımın kullanılabilirliği ölçütü “Son Derece Yeterli”; teknoloji fonksiyonu ise “Yeterli” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sırasında yaşanan asgari teknik problemlerin birkaç öğrencinin olumsuz cevap vermesine neden olabileceği belirtilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin tutum ve yaklaşımlarının genellikle olumlu olduğu, öğretmenlerin de öğrenme nesnelerinin öğrenme ve motivasyonel etkileri hakkındaki olumlu görüşlerde buldukları ifade edilmiştir. Benzer şekilde Orozco Rodríguez ve Morales Morgado da 2016 yılında geometri öğretimine yönelik öğrenme nesnesi tasarlayıp, geliştirip ve değerlendirdiği çalışmasında öğrenme nesnesinde bulunması gereken eğitimsel yönleri, arayüz tasarımı ve navigasyon tasarımı teknik yönlerini değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda geliştirilen öğrenme nesneleri öğretimsel ve teknik yönden yüksek kaliteli olarak nitelendirilmiştir.

Orozco Rodríguez ve Morales Morgado (2016) çalışmasında öğrencilerin soyut kavramları anlamalarını kolaylaştırmak amacıyla geliştirdikleri öğrenme nesnelere geometrik gösterim olarak Geogebra uygulamaları entegre etmişler ve

başarılı sonuçlara ulaşmışlardır. Benzer şekilde birinci döngüde öğrencilerin öğrenmelerini görsel olarak desteklemek ve aktif öğrenmelerini pekiştirmek için yeni nesil öğrenmesine processing programlama dili eklentisi eklenmiştir. İçerik temel kavramlara kadar parçalanarak sunulmuştur. Öğrencilerin sistemle daha çok etkileşime girmesi için geliştirme süreci devam eden bir etkinlik ev ödevi olarak verilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi pedagojik olarak öğrenme kapsamı, öğrenme kazanımı, etkileşim seviyesi ölçütleri bakımından orta düzeyde; içeriğin modülerliği ve algılanan öğrenme ölçütleri bakımından ise yüksek düzeyde olarak değerlendirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin özellikle öğrenme kapsamı, kazanımı ve etkileşim seviyesi yönünden iyileştirme ihtiyacı olduğu görülmektedir. Alan yazında aktif öğrenme etkinlikleri ile öğrencilerin; akademik başarının arttığı, kavramsal öğrenmelerinin desteklendiği, öğrenmelerinin kolaylaştığı, üst düzey düşünme becerilerinin geliştiğini vurgulayan birçok çalışma bulunmaktadır (Ağgöl Yalçın, 2010). Genç ve Karakuş da (2011) çalışmasında tasarımla öğrenme yaklaşımı temelinde öğrencilerin görsel bir programlama dili ile kendi ürünlerini geliştirerek öğrenmeleri ve bu şekilde derse aktif katılımlarının sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda tasarımla öğrenmenin kalıcı bir öğrenme sağladığı ve öğrencilerin olumlu görüşler bildirdiklerini belirtilmiştir. Barak ve Ziv de 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin konum tabanlı etkileşimli öğrenme nesnelere oluşturmak ve sürece katılmalarını sağlamak için Wandering platformunu tasarlamış ve geliştirmiştir. Araştırmanın sonuçları, Wandering'in öğrencilerin başkalarıyla etkileşim kurma (engagement with others), kişiselleştirme (personalization), kendi öğrenmelerini kontrol etme (control release ve değişken durumlara adapte olma (change adaption) 21. yüzyıl becerilerini geliştirme için uygun bir platform olduğunu göstermiştir.

Birinci döngüde geliştirilen yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğretmenler istedikleri zaman yeni nesil öğrenme nesnesini güncelleyebilmiş, belirledikleri farklı alt kazanımları başka öğrenme nesnelerinde kullanabilmişlerdir. Yeni nesil öğrenme nesnesi bu yönüyle tekrar kullanılabilir olarak nitelendirilebilir. Yeni nesil öğrenme nesnesine sistemin genel tanıtımının yapıldığı yardım dokümanı eklenmiştir. Öğrencilerin birinci döngüde ders esnasında yarım kalan görevlerini evlerinde tamamlamaları istenerek sistemin kayıt tutma özelliği ile kendi projelerini istedikleri yerde yapabilmeleri hedeflenmiştir. Bu kapsamda yeni nesil öğrenme nesnesinin

her zaman erişilebilir olması, dersi kaçıran ya da konuyu tam olarak anlamayan bazı öğrenciler için büyük bir avantaj olarak ele alınabilmektedir (Gaughan, 2014; Öztürk ve Alper, 2019). Yeni nesil öğrenme nesnesi birinci döngüde dönüş süresi, erişim kolaylığı, kontrol duygusu ve kayıt tutma bakımından yüksek düzey; yardım ve geri bildirim bakımından ise orta düzey olarak değerlendirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin özellikle yardım ve geri bildirim ölçütleri yönünden iyileştirilme ihtiyacının olduğu görülmektedir. Çinici ve Altun da (2018) öğrenme nesnelerini tekrar kullanabilmeleri ve paketleyebilmeleri için geliştirilen bir yazarlık aracının (Öğrenme Nesnesi Yazarlık Aracı (ONYA)) tasarım ve değerlendirme sürecini açıkladığı çalışmada, katılımcıların ONYA'da etkililik ve kullanım kolaylığının en çok sevilen özellikler olarak vurguladığını; esnekliğin, hataların yönetimi ve kurtarmanın ve görselliğin göreceli olarak beğenildiği ve/veya katılımcıların iyileştirilmesini önerdikleri ortaya çıkarmıştır. Pala ise (2014) “manipülasyon yetkisi”, “çoklu ortam desteği”, “grup çalışması”, “dönüt sistemi”, “hijerarşik yapı”, “çıkış kaydı”, “izleme” ve “öz-değerlendirme” niteliklerini ele alarak çevrimiçi öğrenme ortamı geliştirdiği ve etkililiğini değerlendirdiği çalışmada, geliştirilen ortam ile karma öğrenme sağlandığında öğrencilerin akademik başarısında artış olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Birinci döngüde yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirilirken her seviyede öğrencinin öğrenmesine destek olabilmek için temel kavramlardan başlanarak adım adım öğretim yapılmıştır. Aktif öğrenme etkinliklerinde renk eşleştirmesi (Byrne, 1987) kullanılarak ilgili kavramların vurgulanması sağlanmıştır. Processing programlama dili aktif öğrenme etkinliği ile öğrenciler öğrendikleri kavramları görselleştirmişlerdir. Öğretmenler yeni nesil öğrenme nesnesine istedikleri zaman öğretmen rolü ile giriş yapabilmişler ve farklı alt kazanımların yerini, öğrenme nesnesinde sunulan içeriği değiştirebilmişlerdir. Yeni nesil öğrenme nesnesi birinci döngüde güncellik, anlaşılabilirlik ve içerik miktarı ölçütleri bakımından yüksek düzeyde değerlendirilirken; ilgililik, uyum, içerik dizilimi ölçütleri bakımından orta düzeyde olarak değerlendirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin ilgililik, uyum ve içerik dizilimi yönlerinden tekrar gözden geçirilme ihtiyacı olduğu görülmektedir. Chiu ve Churchill ise 2015 yılında yaptığı çalışmada cebir öğrenme alanında kavramsal öğrenmeyi desteklemek için materyal tasarlarlarken; materyalin anlamlı öğrenme mesajları sunması, renk eşleştirme gibi kavramlar arasındaki ilişkileri belirten yöntemlerin kullanılmasını önermiştir. Bu yöntemlerle geliştirdikleri öğrenme

materyalini kullanan öğrencilerin kullanmayan öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çetin ve Günay (2011) yapılandırmacı düşünce temelinde “Çoklu Ortam Tasarım Modeli”ne (Hyper Media Design Model) göre Web tabanlı bir öğretim materyali geliştirdiği çalışmasında, web içeriğini değerlendiren çalışma grubunun büyük çoğunluğu materyalin özellikle görsel ve içerik yönünden yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında materyalin kullanılabilirliği ile ilgili olarak öğrencilerin olumlu görüşleri ile materyalin tasarım ve uygulama açısından geçerli olduğu sonucuna ulaşıldığı belirtilmiştir.

Öğrencilerin birinci döngü öğrenme-öğretme sürecinde Bilgi Sistemleri Başarı Modeli temelinde tasarlanan ve geliştirilen öğrenme nesnesine yönelik görüşleri incelendiğinde yaklaşık yarısının yeni nesil öğrenme nesnesini kullanırken öğrenme amaçları ve hedeflerini gerçekleştirerek aktif öğrenme etkinliklerini iyi yaptığını, yarısından fazlasının yeni nesil öğrenme nesnesini öğrenme ihtiyaçlarına uyarlayarak yeni ürünler oluşturduğunu, %36’sının ise kendi ürünlerinde iç tutarlılık ve uyumu yakalamada başarılı olduğunu görülmektedir. Öğrencilerin birinci döngü kapsamında uygulanan yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenme kapsamı içinde programlamaya hazırlık ve programlama aşamalarında zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Öğrenme kazanımı içinde zaman yönetimini iyi yapamadıklarını, bitmiş bir ürün oluşturamadıklarını belirtmişlerdir. Yine zaman yönetimini iyi yapamamalarının, öğrenme nesnesinin anlaşılabilirliği, içerik miktarı gibi özelliklerinin yetersiz oluşunun öğrenmelerini zorlaştıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin en fazla öğrenme süreçlerini kolaylaştıran etken olarak yardım faktöründen bahsetmeleri doğal bir iş birliği ortamında çalıştıklarını göstermektedir. Birinci döngüde öğrenme sürecinde zorlanan öğrencilerin zorlanmayanlara göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Birinci döngü uygulamada değerlendirme evresinde öğretmenlere uygulanan görüşme formunda öğretmenler, öğrencilerin öğrenme kapsamı içinde programlama, programlama için taslak çalışma, ürünlerinde iç tutarlılık ve uyumu iyi yaptıklarını belirtmişlerdir. Ancak çoğu öğrencinin öğrenme kapsamı içindeki ürün oluşturma aşamasını iyi yapamadığını bu durumun zaman yönetimi sorununu ortaya çıkardığını ve öğrenmelerini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Yeni nesil öğrenme nesnesinin anlaşılabilirliğinin, öğrencilerin öğrenme algısının, yeni nesil öğrenme nesnesinin her yerden ulaşılabilir olmasının ve içerik kazanımı ve

etkinliklerin adım adım gerçekleşmesinin süreci kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Öğretmenler öğrencilerin bir taslak çalışma yaparak aktif öğrenme etkinliklerine geçiş yapmalarını önermişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilerin hep aynı içerikleri programlamaktan sıkıldığını yeni etkinliklerin eklenmesinin bu süreci daha dinamik kılacağını belirtmişlerdir.

İkinci döngüde öğrencilerin aktif öğrenme etkinlikleri detaylandırılmış ve ön adımlar eklenmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesine yeni bileşenler entegre edilmiştir. Test modülü eklenmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi içeriği güncellenmiş, içerik miktarı genişletilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi öğrenciler tarafından ikinci döngüde pedagojik, içerik ve teknik açıdan yüksek düzeyde olarak değerlendirilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımının iyileştirildiği ikinci döngü kapsamında öğrencilerin karmaşık öğrenme aktivitelerini yönetebildikleri, zihinsel yeteneklerini açığa çıkararak kullanabildikleri (Açıkgöz, 2011) aktif öğrenme etkinliklerinin gerçekleşme sürecini kolaylaştırmak için bir ön çalışma adımı eklenmiştir. Öğrencilere grup halinde yapabilecekleri aktif öğrenme etkinliği ev ödevi verilmiştir. Kendi gruplarını oluşturmaları (iki ya da üç kişilik), farklı grupların da birbirinden yardım alabileceği iletilmiştir. İçeriğin modülerliği sayesinde öğrenciler yeni nesil öğrenme nesnesi dışından da bilgiler edinerek kendi ev ödevlerinde kullanabilmişlerdir. Ev ödevi sayesinde sistemle daha fazla etkileşime girebilmişlerdir. Yeni nesil öğrenme nesnesi ikinci döngüde öğrencilerin pedagojik kalite olarak öğrenme kapsamı, öğrenme kazanımı, etkileşim seviyesi, içeriğin modülerliği ve algılanan öğrenme ölçütlerinde yüksek düzey olarak değerlendirilmiştir. Yılmaz ve Dinçol Özgür da 2012 yılında yaptığı çalışmasında tasarlanan türetimci çoklu ortamın öğrenme stillerine göre başarı, tutum ve kalıcılığa olan etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; çoklu ortam uygulamalarının öğrenci başarısında ve öğrencilerin tutum puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu; kalıcı öğrenmelerin sağlandığı tespit edilmiştir. Lou, Abrami ve d'Apollonia'nun (2001) öğrencilerin bilgisayar teknolojileri ile öğrendikleri çalışmalar üzerinde sosyal bağlamın (küçük gruptan bireysel öğrenmeye kadar) etkisini meta analiz çalışması ile incelediği çalışmasının sonunda küçük grup ile öğrenimin bireysel öğrenmeye göre öğrenci bireysel başarısı ve grup görev performansı üzerinde anlamlı derecede daha fazla olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun aksine Eşfer ve Saticı (2013) çalışmasında çoklu ortam temelli ortamlarda bireysel

ve grupla çalışmanın öğrencilerin dinlediğini/izlediğini anlama becerisine etkisini incelediği çalışmada çoklu medya ortamlarında bireysel çalışmanın başarıya daha olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda öğrenme ortamının grupla çalışmayı destekleyici olmamasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin grupla çalışma deneyimi olmaması, öğrenci gruplarının rastgele oluşturulması, öğretim stratejisinin daha çok bireysel öğrenmeye etkisinin olması faktörleri sayılmıştır. Yeni nesil öğrenme nesnesi ile öğrenme sürecinde öğrencilerin özellikle ikinci döngüde iki-üç kişilik doğal gruplara ayrılarak ev ödevlerini gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Bu durumun öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirdiği, etkileşim seviyelerini arttırdığı söylenebilir.

Yeni nesil öğrenme nesnesine ikinci döngüde processing programlama dili ile gerçekleştirdikleri aktif öğrenme etkinliklerinde hata ekranının gözükmesi sağlanarak öğrencilere geri bildirim verilmiştir. Yeni nesil öğrenme nesnesine zeki ortamdaki test modülü kullanılarak biçimlendirici değerlendirme soruları eklenmiştir. Farklı soru tiplerinde eklenen soruların her bir cevap maddesine yönelik yapıcı geri bildirimler hazırlanmıştır. Öğrencilere sistemin genel tanıtımının yapıldığı yardım dokümanı, alt parçalara ayrılarak aktif öğrenme etkinlikleri kapsamında yaşayabilecekleri sorunlar göz önünde bulundurularak hazırlanan içerikler eklenmiştir. Öğrenciler arasındaki iş birliğini pekiştirmek için grup halinde yapabilecekleri ev ödevleri verilmiş, farklı grupların yardımlaşabileceği iletilmiştir. Öğrenciler yeni nesil öğrenme nesnesinin erişilebilirlik ve kayıt tutma özelliğinden faydalanarak farklı ortamlarda kendi ürünlerini geliştirebilmişler, kendi öğrenmelerini kontrol edebilmişlerdir. Yeni nesil öğrenme nesnesi ikinci döngüde dönüş süresi, erişim kolaylığı, kontrol duygusu ve kayıt tutma, yardım ve geri bildirim ölçütleri yüksek düzey olarak değerlendirilmiştir. Baki de 2008 yılında web tabanlı bir matematik öğretimi için materyal geliştirdiği ve etkinliğini değerlendirdiği çalışmada öğrenme sürecini, öğrencilerin daha iyi anlama seviyelerini geliştiren ipuçları ve anında anlamlı geri bildirimleri olan ilgili örneklere ve etkileşimli alıştırmalara katılabilecekleri şekilde uygun adımlara bölmüştür. Çalışmanın sonunda web tabanlı bir matematik öğretimi materyalinin öğrencinin konuyu öğrenmesi ve öğrenme materyaline yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gösterilmiştir. Orozco Rodríguez ve Morales Morgado (2016) altı öğrenme nesnesi tasarladığı ve geliştirdiği çalışmasının sonunda öğrenme nesnesi

geliştirirken içerik olarak sadece bağlama takılı kalmayıp aynı zamanda her alıştırmadan hemen sonra geri bildirim sunulması; öz değerlendirme ve öğrencilerden eleştirel ve tümdengelimli düşünmeyi teşvik eden tasarım etkinliklerinin tasarlanması önermiştir. Teknik olarak arayüz kullanımının kolay olmasını bu durumun öğrenme nesnesi içinde kolay gezinmelerini, öğrencinin egzersizleri yaparken veya problem çözerken kaynakları sürekli gözden geçirmesini sağladığını belirtmişlerdir. Akpolat (2019) çalışmasında, öğrencilerin öğrenme nesnelerini kullanma eğilimlerine etki eden değişkenleri tespit etmeyi ve bu değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında öğrenme nesnesinin teknik kalitesinin, öğrencilerin öğrenme nesnesini kullanmaları üzerinde etkisi olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin öğrenme nesnesini kullanmaya devam etmeleri için teknik kalite önemli görülmektedir (Akpolat, 2019). İyi bir öğrenme materyalinin teknik açıdan yeterli olması beklenmektedir (Seferoğlu, 2009).

Yeni nesil öğrenme nesnesi içeriği ikinci döngüde içeriğin sunumu bakımından kontrol edilmiştir. İçerik dizilimi güncellenmiş, içerik miktarı arttırılmıştır. Yeni nesil öğrenme nesnesi ikinci döngüde güncellik, anlaşılabilirlik ve içerik miktarı, ilgililik, uyum ve içerik dizilimi ölçütleri bakımından yüksek düzeyde olarak değerlendirilmiştir. Saldana Hernandez ve arkadaşları (2018) öğrenme nesneleri geliştirmek için bir metodolojide öğrenme nesnesini değerlendirmek üzere meta veri içeren, bir veri ambarında bulunan, standartlara ve öğrenme yönetim sistemine uygunluğuna göre paketlenmiş, öğrenme hedefleri, içeriğin uygunluğu, örneklerin varlığı, öğrenme ve test için aktiviteler, öğrenme stillerinin desteklenmesi gibi ölçütleri içeren bir araç önermiştir. Orozco Rodríguez ve Morales Morgado 2016 yılında öğrenme nesnesi tasarladığı, geliştirdiği ve değerlendirdiği çalışmasında öğrenme nesnesi geliştirirken öğrenci motivasyonuna önem verilmesini; estetiksel yönleri göz önünde bulundurmamayı ve öğrencinin dikkatini çekmek için farklı etkinlikler ve kaynaklar entegre edilmesini önermişlerdir.

İkinci döngü uygulamada değerlendirme evresinde öğrencilere uygulanan görüşme formu bulgularına göre, öğrencilerin yarısından fazlasının amaç ve hedeflerini gerçekleştirerek aktif öğrenme etkinliklerini iyi yaptığını, % 40'ının öğrenme nesnesini öğrenme ihtiyaçlarına uyarlayarak kendi ürünlerini oluşturabildiklerini belirtmişlerdir. İkinci döngüde öğrencilerin iyi yapamadıklarını ve

öğrenmelerini zorlaştırdığını belirttikleri alanların birinci döngüye göre daha az söylenebilir. İyi yaptıkları ve öğrenmelerini kolaylaştıran faktörlerde ise artış dikkat çekmektedir. Öğrencilerin %84'ü arkadaşlarından veya yeni nesil öğrenme nesnesinin yardım dokümanından yardım aldığını belirtmiştir.

İkinci döngü uygulamada değerlendirme evresinde öğretmenlere uygulanan görüşme formunda öğretmenler, öğrencinin çoğunun aktif öğrenme etkinlikleri sürecinde, ürün oluşturmada zorlanmadığını belirtmiştir. Aktif öğrenme etkinliklerinden önce rehberlik eden videolara göre öğrencilerin ön çalışma yapmalarının öğrencilerin öğrenmesine çok yardımcı olduklarını belirtmişlerdir. Aktif öğrenme etkinliklerinde zorlanan öğrenciler için içerikte kullanılan örneklerin arttırılabileceğini vurgulamışlardır. Uygulamalar sonunda yeni nesil öğrenme nesnesi bileşenleri içerik kazanımı, aktif öğrenme etkinlikleri, biçimlendirici değerlendirme, ürün oluşturma olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak ikinci döngüdeki yeni nesil öğrenme nesnesi değerlendirme ortalamaları ve öğrenci, öğretmen görüşleri doğrultusunda yeni nesil öğrenme nesnesinin bu hâliyle etkili bir öğrenme materyali olarak kullanılabileceği görülmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre, tasarım tabanlı araştırmanın, araştırma amacına uygun olarak yürütüldüğü; yeni nesil öğrenme nesnesinin amaca uygun özelliklere sahip olduğu ifade edilebilir.

Öneriler

Ulaşılan sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

1. Yeni nesil öğrenme nesnesi tasarımında araştırmacı aktif rol almıştır. Gelecek çalışmalarda öğretmenin geliştirme yaptığı süreç araştırılabilir.
2. Araştırma kapsamında yeni nesil öğrenme nesnesi, tasarlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Gelecek çalışmalarda öğrenme – öğretme sürecinde yeni nesil öğrenme nesnesi kullanımının katılımcılar üzerindeki başarı, motivasyon, iş birliği gibi değişkenlere etkisi incelenebilir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, K. Ü. (2011). *Aktif öğrenme* (11. Baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- ADL SCORM (2009, 20 Haziran). Retrieved June 5, 2019, from <http://www.adlnet.gov/Scorm>.
- Ağgöl Yalçın, F. (2010). *Ortaöğretim ve yüksek öğretim düzeyinde asit-baz konusunun öğretimi için yapılandırmacı yaklaşıma uygun aktif öğrenme etkinliklerinin hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akgün, E. (2019). 2023 Eğitim Vizyonunda dijital dönüşüm. *Seta Perspektif*, 233, 1-6.
- Akpolat, M. E., (2019). *Üniversite öğrencilerinin öğrenme nesneleri kullanımlarının öğrenme nesnesi kabul modeline göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, A., Yurdugül, H., & Gülbahar, Y. (2009). Investigating usability constructs in a content management system. *Education and Science*. 34(152), 160–173.
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-based research and educational technology: rethinking technology and the research agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29-40.
- Andrade, H. G. (1997). Understanding rubrics. *Educational Leadership*, 54(4), 14-17.
- Ariadne. (2004). *Alliance of remote instructional authoring & distribution networks for Europe*. Retrieved April 15, 2019, from <https://cordis.europa.eu/project/rcn/45416/factsheet/en>
- Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2010). Learning objects in high school mathematics classrooms: Implementation and evaluation. *Computers & Education*, 55(4), 1459-1469.
- Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., Tabares, V., Duque, N., & Avila, C. (2014, July). Learning object recommendations based on quality and item response

- theory. In 2014 *IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 34-36). IEEE.
- Baloyi, L. L., Ojo, S. O., & Van Wyk, E. A. (2017, Dec). Design and Development of an Interactive Multimedia Simulation for Augmenting the Teaching and Learning of Programming Concepts. *In Proceedings of the International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on Educational Technologies* (pp. 19-28). ERIC.
- Barak, M. (2007). Transitions from traditional to ICT-enhanced learning environments in undergraduate chemistry courses. *Computers & Education, 48*(1), 30–43.
- Barak, M., Herscovitz, O., Kaberman, Z., & Dori, Y. J. (2009). MOSAICA: A web-2.0 based system for the preservation and presentation of cultural heritage. *Computers & Education, 53*(3), 841–852.
- Barak, M., & Ziv, S. (2013). Wandering: a Web-based platform for the creation of location-based interactive learning objects. *Computers & Education, 62*, 159-170. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.015>
- Barritt, C., Lewis, D., & Wieseler, W. (1999). *Reusable information object strategy: Definition, creation, overview and guidelines*. Cisco Systems Version 3.0.
- Baruque, L., & Melo, R. (2004). Learning Theory and Instructional Design Using Learning Objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 13*(4), 343-370.
- Boston, C. (Ed.) (2002). *Understanding scoring rubrics: a guide for teachers*. Washington, DC: ERIC clearinghouse on assessment and evaluation, University of Maryland.
- Baya'a, N., Mia'ari, H., & Baya'a, A. (2009). A rubric for evaluating web-based learning environments. *British Journal of Educational Technology, 40*(4), 761-763.
- Becerra, C., Astudillo, H., & Mendoza, M. (2012, May). Improving learning objects recommendation processes by using domain description models. *In Conferencia LACLO, 3*(1). Retrieved May 20, 2019, from

244797599_Improving_Learning_Objects_Recommendation_Processes
_by_Using_Domain_Description_Models

- Boyle, T. (2009, March). Generative learning objects (GLOs): design as the basis for reuse and repurposing. *Invited presentation in First Int. Conference on e-Learning and Distance Learning*, Riyadh, Saudi Arabia.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178.
- Burbaitė, R. (2014). *Advanced generative learning objects in informatics education: the concept, models, and implementation*. (Unpublished doctoral dissertation), Kaunas University of Technology, Lithuanian.
- Burbaitė, R., Bespalova, K., Damasevicius, R., & Stukys, V. (2014). Context aware generative learning objects for teaching computer science. *International Journal of Engineering Education*, 30(4), 929-936.
- Byrne, O. (1847). *The first six books of the Elements of Euclid: in which coloured diagrams and symbols are used instead of letters for the greater ease of learners*. William Pickering.
- Caballé, S., Dunwell, I., Pierri, A., Zurolo, F., Gañán, D., Daradoumis, T., & Mora, N. (2011, September). Towards collaborative complex learning objects by the virtualization of collaborative sessions. *In World Summit on Knowledge Society* (pp. 344-350). Springer, Berlin, Heidelberg.
- CanCore. (2004). *Canadian Core about*.
- Catarci, T., De Giovanni, L., Gabrielli, S., Kimani, S., & Mirabella, V. (2008). Scaffolding the design of accessible eLearning content: a user-centered approach and cognitive perspective. *Cognitive processing*, 9(3), 209-216.
- Ceibal, P. (Julio de 2009). Manual para el Diseño y Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Acceso el 05 del 02 del 2019, disponible en https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/pos/E/PTE/AM/09/Manual.pdf.
- Cha, H. J., & Ahn, M. L. (2014). Development of design guidelines for tools to promote differentiated instruction in classroom teaching. *Asia Pacific Education Review*, 15(4), 511–523.

- Cha, H. J., & Ahn, M. L. (2019). Design and development of a smart-tool prototype to promote differentiated instruction: a user-centered design approach. *Interactive Learning Environments*. doi: 10.1080/10494820.2018.1552871.
- Chitwood, K. (2005). Learning Objects: Making a Difference in Teaching and Learning. In *20th Annual Conference on Distance Teaching and Learning* (pp. 1–5). Wisconsin Online Resource Center.
- Chitwood, K., May, C., Bunnow, D. & Langan, T. (2000). Battle stories from the field: Wisconsin online resource center learning objects project. In D. A. Wiley (ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*. University of Utah.
- Chiu, T. K., & 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.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, J. C. R. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning systems for natural science courses. *Computers & Education*, *55*(4), 1618–1627. doi:10.1016/j.compedu.2010.07.004 adresinden erişilmiştir.
- Churchill, D. (2007). Towards a useful classification of learning objects. *EtrveD-Educational Technology Research and Development*, *55*(5), 479-497.
- Clare, C., Garcia, K., Martinez, D., August, D., Bradley, N., & James, K. (2019). Calculating the Success of Moodle at the University of Belize. *Proceedings of the Third Annual Research for National Development Conference*, *3*(1), 1-17.
- Cobb, P., Confrey, J., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, *32*(1), 9–13.
- Collier, G., & Robson, R. (2001). E-learning interoperability standards. In *Take it to the nth*. Sun Microsystems.
- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15–22). Berlin: Springer.

- Crawford, C. M. (2001). *Rubrics: models of evaluation within a constructivist learning environment*. Paper presented at Annual National Council of Teachers of English Spring Conference, Birmingham, Alabama.
- Çelik, S. (2011). *İçerik yönetim sistemlerinin eğitimsel amaçlı kullanımı: itilt projesi örneği*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS-2011), September 22-24, 2011, Fırat University, Elazığ, Turkey.
- 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 Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 175-202.
- Çinici, M. A., & Altun, A. (2018). Reusable content matters: A learning object authoring tool for smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 5(1), 10.
- Dağhan, G. (2014). *Çevrimiçi ortamda sürdürülebilirlikte sürekli kullanım niyetinin bir modelle sınanması*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dalziel, J. (2002). Reflections on the colis (collaborative online learning and information systems) demonstrator project and the "learning object lifecycle". *In ASCILITE* (pp. 159-166).
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95. doi:10.1287/isre.3.1.60
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of information systems success: *A ten-year update*. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- De Villiers, M. R. (2005). Interpretive research models for Informatics: action research, grounded theory, and the family of design-and development research, *Alternation*, 12(2), 10-52.
- Di Iorio, A., Feliziani, A. A., Mirri, S., Salomoni, P., & Vitali, F. (2006). Automatically producing accessible learning objects. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(4), 3-16.

- Di Nitto, E., Mainetti, L., Monga, M., Sbattella, L., & Tedesco, R. (2006). Supporting interoperability and reusability of learning objects: The virtual campus approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(2), 33-50.
- Dodds, P. (Ed.) (2001). *Advanced distributed learning sharable content object reference model*. Advanced Distributed Learning.
- Downes, S. (2001). Learning objects: Resources for distance education worldwide. In *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 2(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v2i1.32>
- Duval, R. (1995). Geometrical Pictures: Kinds of Representation and specific Processings. Exploiting Mental Imagery with Computers in Mathematics Education, 142-157.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. Perspective on the Teaching of the Geometry for the 21st Century, 37–51.
- Duval, R. (1999). Representation, vision and visualisation: cognitive functions in mathematical thinking. *Proceedings of the 21st Annual Meeting North American Chapter of the International Group of PME, Cuernavaca, México* (pp. 3–26). Ohio, USA: F. Hitt & M. Santos.
- Ellwood, A. (1997). *Oracle learning architecture: Closing the training gap with Oracle's innovative Web-based solution*. Paper presented at the European Oracle User Group Conference, Brussels, Belgium.
- Eşfer, S., & Satici, A. F. (2013). Bireysel ve grupla çalışmanın başarı üzerine etkileri ve empatik eğilimin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 170-180.
- Friesen, N. (2001). What are educational objects?. *Interactive Learning Environments*, 9(3), 219-230.
- Gangé, R. M. (1975). *Las condiciones del aprendizaje*. Nueva editorial interamericana.
- Gaughan, J. E. (2014). The flipped classroom in world history. *History Teacher*, 47(2), 221-244.

- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). *Tasarımla öğrenme: eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında scratch kullanımı*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS-2011), September 22-24, 2011, Fırat University, Elazığ, Turkey.
- Gibbons, A.S., Nelson, J., & Richards, R. (2000). *The nature and origin of instructional objects*. In D.A. Wiley (Ed.), *The instructional use of learning objects*. Association for Instructional Technology and the Association for Educational Communications and Technology.
- Gomes, E. R., Silveira, R. A., & Vicari, R. M. (2006, June). Using learning objects features to promote reusability of pedagogical agents. *In International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 766-768). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2017). An easy to use open source authoring tool to create effective and reusable learning objects. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(2), 188-199.
- Gülenç, M. (2011). *Yönetim bilgi sistemlerinin, yönetimin etkinliği ve verimliliğine etkisi (E-okul örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Güler, Ç. (2010). *Öğrenme nesnesi tasarım ve geliştirme süreci: bir tasarım tabanlı araştırma örneği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Gürer, M. D., & Yıldırım, Z. (2014). Öğrenme nesnesi değerlendirme ölçeği'nin (ÖNDÖ) geliştirilmesi, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 121-130.
- Haughey, M., & Muirhead, B. (2005). Evaluating learning objects for schools. *E-Journal of Instructional Science and Technology*, 8(1). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ850358.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Hernández, Y., Silva, A., & Velásquez, C. (2012). Instrumento de Evaluación para Determinar la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Práctica. *Conf. LACLO*, 3, 1–16.

- Hodgins, W. H. (2000, February). *Into the future: A vision paper. Commission on technology & adult learning*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.87.8864&rep=rep1&type=pdf>
- Hoyer, R. W., & Hoyer, B. B. Y. (2001). What is quality?, *Quality Progress*, 34(7), 52-62.
- IEEE (2002). *Draft standard for learning object metadata. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Learning Technology Standards Committee (LTSC).1484.12.1-2002*.
- IEEE Learning Technology Standards Committee. (2004). *Specifications*. Retrieved June 20, 2019, from <https://ieeesa-imeetcentral.com/ltsc/>
- IMS Global Learning Consortium. (2004). *Current Specifications*. Retrieved June 20, 2019, from <https://www.imsglobal.org/specifications.html>
- IMS (2009). *IMS Global Learning Consortium*. Retrieved June 20, 2019, from <http://www.imsglobal.org/>
- ISO/IEC (1999). ISO/IEC 14598-1:1999. Retrieved June 20, 2019, from <https://www.iso.org/standard/24902.html>
- Johnson-Laird, P. (1996). Images, Models, and Propositional Representations. *Models of Visuospatial Cognition*, 90-126.
- Karabacak, N. (2015). Türk eğitim sistemindeki Fatih Projesinin CIPP modeline göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 700-719.
- Kavak, Y., Arık, G., Çakır, M., & Arslan, S. (2016). Fatih Projesinin ulusal ve uluslararası eğitim teknoloji politikaları bağlamında değerlendirilmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(2), 308-321.
- Kay, R., & Knaack, L. (2005). Developing learning objects for secondary school students: A multi-component model. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 1(1), 229-254.
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2008). A formative analysis of individual differences in the effectiveness of learning objects in secondary school. *Computers & Education*, 51(3), 1304–1320.

- Kenkre, A., Banerjee, G., Mavinkurve, M., & Murthy, S. (2012, July). Identifying Learning Object pedagogical features to decide instructional setting. In 2012 *IEEE Fourth International Conference on Technology for Education* (pp. 46-53). IEEE.
- Koper, R. (2001). *Modeling units of study from a pedagogical perspective: The pedagogical meta-model behind EML*. DSpace at Open Universiteit Nederland.
- Koper, R. (2014). Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 1(1), 1-17.
- Kraleva, R. (2017). Designing an interface for a mobile application based on children's opinion. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(1), 53–70.
- Kurilovas, E., Kubilinskiene, S., & Dagiene, V. (2014). Web 3.0–Based personalisation of learning objects in virtual learning environments. *Computers in Human Behavior*, 30, 654-662. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.07.039>_adresinden erişilmiştir.
- L'Allier, J. J. (1997) Frame of Reference: NETg's Map to the Products, *Their Structure and Core Beliefs*. NetG. Retrieved May 19, 2019, from <http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp>
- Lau, S. H., & Woods, P. C. (2008). An empirical study of learning object acceptance in multimedia learning environment. *Communications of the IBIMA*, 5(1), 1-6.
- LeCompte, M. D., & Goetz, J. P. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research*, 52, 31-60. <https://doi.org/10.3102/00346543052001031>.
- Li, Y., & Li, M. (2014). Learning Objects Automatic Generation System for Multiple Data Formats. *Advances in Intelligent Systems Research International Conference on Computer Science and Service System (CSSS 2014)*, 203-206. <https://doi.org/10.2991/csss-14.2014.47>
- Liyoshi, T. (2005). A keep toolkit case study: promoting use of merlot learning objects by sharing authors' and users' pedagogical knowledge and experience. *Journal of Online Learning and Teaching*, 1(1).

- Lou, Y., Abrami, P. C., & d'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: A meta-analysis. *Review of educational research, 71*(3), 449-521.
- Lumsdaine, M., & Lumsdaine, E. (1995). Thinking preferences of engineering students: Implications for curriculum restructuring. *Journal of Engineering Education, 84*(2), 193-204.
- Marais, P. (2016). We can't believe what we see: Overcrowded classrooms through the eyes of student teachers. *South African Journal of Education, 36*(2), 1–10.
- Mavrommatis, G. (2008). Learning objects and objectives towards automatic learning construction. *European Journal of Operational Research, 187*(3), 1449-1458.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. New York, NY: Cambridge Press.
- Mayer, R. E. (2010). Applying the science of learning to medical education. *Medical education, 44*, 543-549.
- McDonald, J. (2006). Learning object: A new definition, a case study and an argument for change. In *Proceedings of the 23rd annual ascilite conference: Who's learning? Whose technology* (pp. 535-544).
- McGreal, R. (2004a). Learning objects a practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 1*, 21-32.
- McGreal, R. (Ed.). (2004b). *Online education using learning objects*. Psychology Press.
- Méndez, A. G. (2017). *Contribution to the authoring, distribution, evaluation and integration of learning objects*. (Unpublished doctoral dissertation), Universidad Politécnica de Madrid, Spanish.
- Merrill, M. D. (1996). Instructional transaction theory: An instructional design model based on knowledge objects. *Educational Technology, 36*(3).
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*: Sage.

- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Güçlü yarınlar için 2023 eğitim vizyonu*. Ankara: MEB.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Anadolu Teknik Programı Bilişim Teknolojileri Alanı Çerçeve Öğretim Programı*. Ankara. 17 Mart 2019 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=466> adresinden erişilmiştir.
- Milutinović, M., Labus, A., Stojilković, V., Bogdanović, Z., & Despotović-Zrakić, M. (2015). Designing a mobile language learning system based on lightweight learning objects. *Multimedia Tools and Applications*, 74(3), 903-935.
- Mohan, P., & Brooks, C. (2003). Engineering a future for Web-based learning objects. In *Proceedings of International Conference on Web Engineering*. Oviedo, Asturias, Spain.
- Morales, M. E., García, F.J. and Olmos, S.M. (2010). Diseño de Objetos de Aprendizaje para potenciar el desarrollo de competencias y su evaluación con HEODAR. In *Segundo Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. (Santiago Chile)*, 683-690.
- Morales Morgado, E. M., Gómez Aguilar, D., & García Peñalvo, F. J. (2008). Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables. In J. Á. Velázquez Iturbide, F. J. García Peñalvo, & A. B. Gil González (Ed.), *X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIE'08 (Salamanca, España, 1-3 de Octubre de 2008)*. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Aquilafuente.
- Moskal, B. M. (2003). Recommendations for developing classroom performance assessments and scoring rubrics. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 8(14). Retrieved June 10, 2019, from <https://pareonline.net/getvn.asp?v=8&n=14>
- Moskal, B. M., ve Leydens, J. A. (2000). Scoring rubric development: validity and reliability. *practical assessment, research & evaluation*, 7(10), 71-81.
- Mourão, A. B.; Netto, J. F. M. (2016). Inclusive Model of Development and Assessment of Accessible Learning Objects for Higher Education in

Computing. In: *Brazilian Congress of Informatics in Education (CBIE) - Uberlândia – MG*.

- Mourão, A. B., & Netto, J. F. M. (2018, October). Inclusive model for the development and evaluation of accessible learning objects for graduation in computing: A case study. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp.1-8). IEEE.
- Nugroho, Y., & Prasetyo, A. (2018). Assessing information systems success: a respecification of the DeLone and McLean model to integrating the perceived quality. *Problems and Perspectives in Management*, 16(1), 348.
- Nuhoğlu Kibar, P. (2016). *Bir öğrenme stratejisi olarak infografik oluşturma sürecinin modellenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ojo, A. I. (2017). Validation of the delone and mclean information systems success model. *Healthcare informatics research*, 23(1), 60-66.
- Orozco Rodríguez, C., Morales-Morgado, E.M. and Campos, R.A. (2016). Creación de Objetos de Aprendizaje basados en la teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird. *Série- Estudos*, 21 (42), 21-40.
- Orozco Rodríguez, C., Morales Morgado, E. M., & Gonçalves da Silva Cordeiro Moita, F. (2015). Learning Objects and Geometric Representation for teaching “Definition and applications of geometric vector”. *Journal of Cases on Information Technology*, 17(1), 13-30.
- Orozco Rodríguez, C., Morales Morgado, E. M. (2016, November). Creation and assessment of learning objects for the definition and geometric representation of operations and applications of vectors. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 721-728). ACM.
- Oyelere, S. S., Suhonen, J., Wajiga, G. M., & Sutinen, E. (2018). Design, development, and evaluation of a mobile learning application for computing education. *Education and Information Technologies*, 23(1), 467-495.

- Özkök, G. A. (2015). Yaratıcı problem çözme metodu ile öğrenme nesnesi tasarımı ve geliştirilmesi. Buket Akkoyunlu, Aytekin İşman & Ferhan Odabaşı (Ed). *Eğitim Teknolojileri Okumaları*. (s. 421 - 446). TOJET - Sakarya Üniversitesi.
- Öztürk, S. & Alper, A. (2019). Programlama öğretimindeki ters-yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayarayönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*,3(1), 13-26.
- Özyurt, Ö., Özyurt, H., & Baki, A. (2013). Design and development of an innovative individualized adaptive and intelligent e-learning system for teaching-learning of probability unit: Details of UZWEBMAT. *Expert Systems with Applications*, 40(8), 2914-2940.
- Pala, F. K. (2014). *Çoklu ortam tabanlı tartışmalarla desteklenmiş çevrimiçi öğrenme ortamının geliştirilmesi ve etkililiğinin sınanması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Parrish, P. (2004). The trouble with learning objects. *Educational Technology Research and Development*, 52(1), 49-67.
- Pensabé, A. R., et al., (2016). Usability assessment of mobile learning objects by high school students, *IEEE Latin America Trans.* 14 (2), 1044–1049.
- Petter, S., DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2013). Information systems success: The quest for the independent variables. *Journal of Management Information Systems*, 29(4), 7–61. Doi: 10.2753/MIS0742-1222290401.
- Piaget, J. (1976). *The grasp of consciousness: Action and concept in the young child*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Polsani, P. R. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. *Journal of Digital Information*, 3(4). Retrieved June 5, 2019, from <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/89/88>
- Preece, J., Rogers, Y., & Helen, S. (2002). *Interaction design: Beyond human-computer interaction (1st ed.)*. Barcelona, Spain: John Wiley & Sons.
- Preece, J., Rogers, Y., & Helen, S. (2007). *Interaction design: Beyond human-computer interaction (2nd ed.)*. Barcelona, Spain: John Wiley & Sons.

- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., & Carey, T. (1994). *Human-computer interaction*. Addison-Wesley Longman Ltd.
- Processing (2019, 20 Temmuz). Erişim adresi <https://processing.org/>.
- Queiros, L. M., Da Silveira, D. S., da Silva Correia-Neto, J., & Vilar, G. (2016). LODPRO: learning objects development process. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 22(1), 1-9.
- Rehak, D., & Mason, R. (2003). Keeping the learning in learning objects. A. Littlejon (Ed.), *Reusing online resources: A sustainable approach to e-learning* (pp. 20-34), London: Kogan Page.
- Reeves, T. C. (2000). Enhancing the worth of instructional technology research through “design experiments” and other development research strategies. *International Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st Century*, 27, 1-15.
- Ritzhaupt, A. (2010). Learning object systems and strategy: a description and discussion. *Interdisciplinary Journal of e-learning and Learning Objects*, 6(1), 217-238.
- Rossano, V., Joy, M., Roselli, T., & Sutinen, E. (2005) A Taxonomy for Definitions and Applications of LOs: A Metaanalysis of ICALT papers. *Educational Technology & Society*, 8(4), 148-160.
- Roschelle, J., DiGiano, C., Koutlis, M., Repenning, A., Phillips, J., Jackiw, N., et al. (1999). *Developing Educational Software Components*. *Computer*, 32(9), 50-58.
- Sadiq, R. B., Cavus, N., & Ibrahim, D. (2019). Mobile application based on CCI standards to help children learn English as a foreign language. *Interactive Learning Environments*, 1-16. doi: 10.1080/10494820.2019.1579239.
- Saldana Hernandez, K. A., Hernández Velázquez, Y., López Domínguez, E., Excelente Toledo, C. B., & Medina Nieto, M. A. (2018). MOAM: A methodology for developing mobile learning objects (MLOs). *Computer Applications in Engineering Education*, 26(1), 17-28.
- Soloman, B. A., & Felder, R. M. (2001). Index of Learning Styles Questionnaire.

- Sarıca, H. Ç., & Usluel, Y. K. (2016). Eğitsel bağlamda dijital hikâye anlatımı: Bir rubrik geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2), 65-84.
- Saum, R. R. (2007). An abridged history of learning objects. *In Learning objects for instruction: Design and evaluation* (pp. 1-15). IGI Global.
- Siew, N. M., Chong, C. L., & Abdullah, M. R. (2013). Facilitating students'geometric thinking through Van Hiele's phase-based learning using tangram. *Journal of Social Sciences*, 9(3), 101-111.
- Sinclair, J., Joy, M., Yau, J. Y. K., & Hagan, S. (2013). A practice-oriented review of learning objects. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(2), 177-192.
- Silveira, R. A., & da Silva, J. M. C. (2008). Building Intelligent Learning Environments Using Intelligent Learning Objects. *In Agent-Based Tutoring Systems by Cognitive and Affective Modeling* (pp. 19-42). IGI Global.
- Siqueira, S. W. M., Melo, R. N., & Braz, M. H. L. B. (2004). Increasing the semantics of learning objects. *International Journal of Computer Processing of Oriental Languages*, 17(1), 27-39.
- Seferoğlu, S. Sadi (2009). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Slotkienė, A., Baniulis, K. T., & Paulikas, G. (2009). Desining reusable active learning object by using its information model. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 24 (3), 107-113.
- Sosteric, M., & Hesemeier, S. (2002). When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. *The International Review of Research in open and distributed learning*, 3(2), 1-16.
- Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart learning environments*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0002-7>
- Stoilescu, D. (2008). Modalities of using learning objects for intelligent agents in learning. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 4(1), 49-64.

- Strauss, A., ve Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Štuikys, V. (2015). Model-Driven Specification in Designing Smart LOs. *In Smart Learning Objects for Smart Education in Computer Science* (pp. 103-122). Springer, Cham.
- Štuikys, V., & Damaševičius, R. (2008). Development of generative learning objects using feature diagrams and generative techniques. *Informatics in education*, 7, 277-288.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Taamallah, A., & Khemaja, M. (2014, October). Designing and eXperiencing smart objects based learning scenarios: an approach combining IMS LD, XAPI and IoT. *In Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 373-379). ACM.
- Tian, X. (2012). The art and mathematics of tangrams. *Bridges*, 553-556.
- Türel, Y. K. (2008). *Öğrenme nesnelere ile zenginleştirilmiş öğretim ortamlarının öğrenci başarı tutumları ve motivasyonları üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2018) *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması*. 17 Mart 2019 tarihinde <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27819> adresinden erişilmiştir.
- Vaishnavi, V., & Kuechler, W. (2009). *Design research in information systems*. 10 Ocak 2019 tarihinde <http://desrist.org/design-researchin-information-systems> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. *In Design approaches and tools in education and training* (pp. 1-14). Springer Netherlands.
- Van Wyk, E. A. (2015). *An evaluation framework for virtual reality safety training systems in the South African Mining Industry*. (Unpublished doctoral dissertation), University of South Africa, South Africa.

- Van Wyk, E., & De Villiers, M. (2014). Applying design-based research for developing virtual reality training in the South African mining industry. Paper presented at the *Proceedings of the Southern African Institute for Computer Scientist and Information Technologists Annual Conference 2014 Empowered by Technology* (pp.70-81). doi:10.1145/2664591.2664627
- Verhoeven, B., Cardinaels, K., Durm, R., Duval, E., & Olivié, H. (2001). *Experiences with the ARIADNE pedagogical document repository*. Paper presented at the Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Chesapeake, VA.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vladoiu, M., Constantinescu, Z., & Moise, G. (2013, September). QORECT—A Case-Based Framework for Quality-Based Recommending Open Courseware and Open Educational Resources. *In International Conference on Computational Collective Intelligence* (pp. 681-690). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23
- Wang, J., Mendori, T., & Hoel, T. (2018). Strategies for multimedia learning object recommendation in a language learning support system: Verbal learners vs. Visual learners. *International Journal of Human-Computer Interaction*. Advance online publication.
<http://dx.doi.org/10.1080/10447318.2018.1543085>
- Wiley, D. A. (2000). *Learning Object Design and Sequencing Theory*. (Unpublished doctoral dissertation), Brigham Young University, Provo, UT.
- Wolf, K., ve Stevens, E. (2007). The role of rubrics in advancing and assessing student learning. *The Journal of Effective Teaching*, 7(1), 3-14.
- Yeni Nesil Mobil Haberleşme Teknolojileri Türkiye Forumu [5GTR Forum]. (2018). *5G ve ötesi Beyaz Kitap*. 5 Ağustos tarihinde <https://www.btk.gov.tr/duyurular/5g-ve-otesi-beyaz-kitap> adresinden erişilmiştir.

- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yılmaz, A., Dinçol Özgür, S. (2012). Türetimci çoklu ortamın öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42) , 441-452.
- Yin, R. K. (2002). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Zheng, L. (2015). A systematic literature review of design-based research from 2004 to 2013. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 399-420.

EK-A: Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği

Bu Sevgili Meslektaşım,

Öğrenme nesnesi kalite rubriğine verdiğiniz cevaplar ile dersinizde kullandığınız akıllı öğrenme nesnesinin pedagojik niteliği, teknik niteliği ve içerik niteliği yönlerinden değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Cevap formunuz isminiz kullanılmadan bilimsel amaçlı kullanılacak olup, üçüncü şahıslar veya kurumlarla paylaşılmayacaktır.

Uygulama esnasında uygulama ve maddeler ile ilgili sorularınızı aşağıda belirtilen eposta adresine gönderebilirsiniz.

Eposta: ozkok@hacettepe.edu.tr

Çalışmaya sunduğunuz katkı için şimdiden teşekkür ederiz.

Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK

ozkok@hacettepe.edu.tr

Tuğçe YILMAZ

tugce.coban@hacettepe.edu.tr

Hacettepe Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri
Eğitimi Bölümü

HÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği

Pedagojik Kalite

		<i>Oldukça Yetersiz (1)</i>	<i>Kabul Edilebilir (2)</i>	<i>Yeterli Düzeyde (3)</i>	<i>Yeterince Güçlü (4)</i>
Öğrenme Kapsamı	Öğrenme kapsamı	Çeşitli öğrenme ihtiyaçlarımı karşılamak için yetersiz kalmaktadır.	Çeşitli öğrenme ihtiyaçlarımdan bazılarını karşılamaktadır.	Çeşitli öğrenme ihtiyaçlarımın birçoğunu karşılamakta ancak öğrenmemi desteklemek için yetersiz kalmaktadır.	Çeşitli öğrenme ihtiyaçlarımda tümünü karşılayıp, öğrenmemi destekleyecek niteliktedir.
Öğrenme Kazanımı	Öğrenme içeriği	Hedeflediğim yapıları oluşturma imkânı sunmaz.	Hedeflediğim yapıları oluşturmam için yeterli değildir.	Hedeflediğim yapıları oluşturmam için yeterlidir.	Hedeflediğim yapıları oluşturmamı kolaylaştırarak hedefime ulaşmak için beni desteklemektedir.
Etkileşim Seviyesi	Öğrenme içeriği ile	Etkileşim bulunmamaktadır.	Etkileşim bulunmakta ancak etkileşimin gereğinden fazla/az oluşu öğrenmemi zorlaştırmaktadır.	Etkileşim yeterli seviyededir.	Etkileşim ideal seviyede öğrenmemi destekleyecek niteliktedir.
İçeriğin Modülerliği	Öğrenme içeriği	Parçalanabilir bir yapıda değildir.	Parçalanabilir ancak farklı ortamlara taşınamaz.	Parçalanabilir ve farklı ortamlara taşınabilir.	Parçalanabilir ve farklı ortamlara taşınabilir yapıda olup istediğim kısmını istediğim yapıyı inşa etmek için kullanırım.
Algılanan Öğrenme	Öğrenme içeriği	Konuyu öğrenmemde yardımcı olmadı.	Anlamsal kopukluklar içerdiğinden konuyu tam öğrenemedim.	Konuyu öğrenmemi destekledi.	Konuyu öğrenmemi destekleyecek ezberlemeye ihtiyaç duymadan anlamamı sağladı.

İçerik Kalitesi

		Oldukça Yetersiz (1)	Kabul Edilebilir (2)	Yeterli Düzeyde (3)	Yeterince Güçlü (4)
Güncellik	Öğrenme içeriği	Güncel değildir.	Kısmen günceldir.	Çoğunlukla günceldir ancak güncel olmayan ifadeler olumsuz etki yaratmaktadır.	Son teknolojilerle uyumlu içerikler üretilmemeye imkân sağlayan güncel bilgilere sahiptir.
Anlaşılabilirlik	Öğrenme içeriği	Anlaşılabilir değildir.	Anlaşıldı ancak gereğinden uzun/kısaydı.	Algılamayı kolaylaştıracak uzun/kısalıkta, yeterli düzeyde anlaşılırdı.	Algılamayı kolaylaştıracak uzun/kısalıkta, basit ifadeler kullanarak anlamayı kolaylaştırdı, soyut kavramları somutlaştırmamı destekledi.
İlgililik	Öğrenme içeriği	İşlenen konu ile ilgili değildir.	Bazı kısımları işlenen konu ile ilgiliydi, ilgili olmayan ifadeler beni olumsuz etkiledi.	İşlenen konu ile yeterince ilgiliydi.	İşlenen konu ile ilgili ve öğrenme ihtiyaçlarımı karşılar nitelikteydi.
Uyum	Öğrenme içeriği	İç tutarlılığa ve uyuma sahip değildir.	İç tutarlılığa sahiptir ancak önemli kavramları vurgulamaz.	Yeterli düzeyde iç tutarlılığa sahip ve uyumludur.	İç tutarlılığa sahip, uyumlu, önemli kavramları gruplandırarak anlaşılabilirliği arttıran yapıya sahiptir.
İçerik Dizilimi	Öğrenme içeriği	Karmaşık bir yapıdadır.	Algılamamı güçleştiren bir sırayla sunulmuştur.	Yeterli düzeyde basit ve anlaşılır bir sırayla sunulmuştur.	Öğrenmemi destekleyen basit ve anlaşılır bir sırayla, anlamamı kolaylaştıran uyumlu örneklerle sunulmuştur.
İçerik Miktarı	Öğrenme içeriğinin	Sunduğu örnekler, etkinlikler yetersizdir.	Sunduğu örnekler, etkinlikler kısmen yeterlidir.	Sunduğu örnekler, etkinliklerin sayısı genel olarak yeterlidir.	Sunduğu örnekler, etkinliklerin sayısı öğrenmem için son derece yeterlidir.

Teknik Kalite

		<i>Oldukça Yetersiz (1)</i>	<i>Kabul Edilebilir (2)</i>	<i>Yeterli Düzeyde (3)</i>	<i>Yeterince Güçlü (4)</i>
Dönüş Süresi	Öğrenme içeriğinde	Erişmek istediğim bir öğeye erişemiyorum.	Erişmek istediğim bir öğeye erişebiliyorum ancak erişime kadar geçen süre uzunluğu olumsuz etki yaratıyor.	Erişmek istediğim öğeye kısmen hızlı bir şekilde erişebiliyorum.	Erişmek istediğim bir öğeye çok hızlı bir şekilde erişebiliyorum.
Erişim Kolaylığı	Öğrenme içeriğine	Erişemiyorum.	Bazen erişemiyorum.	Çoğunlukla erişebiliyorum ancak erişim sağlayamadığım zamanlar olumsuz etki yaratıyor.	İstediğim yer ve zamanda kolaylıkla erişebiliyorum.
Kontrol Duygusu	Öğrenme içeriğini	Kontrol edemiyorum.	Kontrol edebiliyorum ancak yeterli değildir.	Yeterli düzeyde kontrol edebiliyorum.	Kendi öğrenme zamanıma göre kontrol edebiliyorum, etkileşime girebiliyorum ve bu durum öğrenmemi olumlu etkiliyor.
Yardım	Öğrenme içeriğinde	Yardım sayfası bulunmamaktadır.	Yardım sayfası bulunmaktadır ancak erişim sınırlıdır.	Yardım sayfası yeterli düzeyde yardım sağlamaktadır.	İstediğim zaman erişebildiğim yardım sayfası görsel öğelerle desteklenmekte; basit, anlaşılır ve yeterli örnekler içermektedir.
Geri Bildirim	Öğrenme içeriği	Geri bildirim içermez.	Sadece varolan durumu gösterir nitelikte geri bildirim içerir.	Yaşadığım sorunu anlamamı sağlayacak yeterli düzeyde geri bildirim sunar.	Yaşadığım sorunun ne olduğunu kesin olarak gösterir ve hatamı düzeltmem için basit, yapıcı, hatama özel yönlendirmeler sunar.
Kayıt Tutma	Öğrenme içeriği	Kayıt tutmaz.	Bazı etkinliklerin kaydını tutar ancak yeterli değildir.	Yeterli düzeyde kayıt imkânı sunar ancak kayıtlarımı düzenlememe izin vermez.	Etki ettiğim ve tekrar görmek istediğim içerikleri, istediğim düzenlemelerle kaydetme ve kayıtlarımla sonradan çalışma imkânı sunar.

EK-B: Yeni Nesil Öğrenme Nesnesine Yönelik Öğrenci Görüşme Formu

Sevgili Öğrenciler,

Bu görüşme formuna verdiğiniz cevaplar ile dersinizde kullanılan akıllı öğrenme nesnesinin güçlü, eksik yönlerini; öğrenmenize katkılarını veya öğrenmenize engel olarak yarattığı durumları tespit etmek amaçlanmaktadır. Görüşleriniz doğrultusunda akıllı öğrenme nesnesinin, öğrenmenize daha fazla katkı sağlaması için eksiklikleri giderilecektir. Cevap kağıdınız isminiz kullanılmadan bilimsel amaçlı kullanılacak olup, üçüncü şahıslar veya kurumlarla paylaşılmayacaktır.

Uygulama esnasında uygulama ve maddeler ile ilgili sorularınızı aşağıda belirtilen eposta adresine gönderebilirsiniz.

Eposta: ozkok@hacettepe.edu.tr

Çalışmaya sunduğunuz katkı için şimdiden teşekkür ederiz.

Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK

ozkok@hacettepe.edu.tr

Tuğçe YILMAZ

tugce.coban@hacettepe.edu.tr

Hacettepe Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri
Eğitimi Bölümü

HÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yeni Nesil Öğrenme Nesnesine Yönelik Öğrenci Görüşme Formu

1. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde iyi yapabildiklerin nelerdir?

2. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde iyi yapamadıkların nelerdir?

3. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde öğrenmeni kolaylaştırdı/yardımcı oldu?

4. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenme sürecinde neler öğrenmeni zorlaştırmış/engellemiş olabilir?

EK-C: Yeni Nesil Öğrenme Nesnesine Yönelik Öğretmen Görüşme Formu

Sevgili Meslektaşım,

Bu görüşme formuna verdiğiniz cevaplar ile dersinizde kullandığınız yeni nesil öğrenme nesnesinin güçlü, eksik yönlerini; öğrencilerin öğrenmelerine katkılarını veya öğrenmelerine engel olarak yarattığı durumları tespit etmek amaçlanmaktadır. Görüşleriniz doğrultusunda akıllı öğrenme nesnesinin öğrencilerin öğrenmesine daha fazla katkı sağlaması adına eksiklikleri giderilecektir.

Cevap formunuz isminiz kullanılmadan bilimsel amaçlı kullanılacak olup, üçüncü şahıslar veya kurumlarla paylaşılmayacaktır

Uygulama esnasında uygulama ve maddeler ile ilgili sorularınızı aşağıda belirtilen eposta adresine gönderebilirsiniz.

Eposta: ozkok@hacettepe.edu.tr

Çalışmaya sunduğunuz katkı için şimdiden teşekkür ederiz.

Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK
ozkok@hacettepe.edu.tr

Tuğçe YILMAZ
tugce.coban@hacettepe.edu.tr

Hacettepe Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri
Eğitimi Bölümü

HÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yeni Nesil Öğrenme Nesnesine Yönelik Öğretmen Görüşme Formu

1. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken öğrencilerin iyi yapabildikleri uygulamalar/etkinlikler/adımlar nelerdir?

2. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken öğrencilerin zorluk yaşadığı uygulamalar/etkinlikler/adımlar nedir?

3. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıran uygulamalar/etkinlikler/durumlar nelerdir?

4. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi ile öğrenirken, öğrencilerin öğrenmesini zorlaştıran uygulamalar/etkinlikler/durumlar nelerdir?

5. Yeni Nesil Öğrenme Nesnesini iyileştirebilmek için neler önerirsiniz?

EK-Ç: Öğretmen Toplantılarında Görüntüler



EK-D: Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi Arayüzü

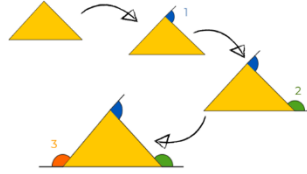


5 / 20



Bir üçgenin dış açları birbirlerini ne olursa olsun 360° 'ye tamamlar. Sizce de geometri harika değil mi?

Bir Üçgenin 3 tane dış açısı vardır.



10 / 20



13 / 20



Merhaba Arkadaşlar, aşağıda dış açları bir üçgen etrafında gösterdiğimiz kodlama çalışmamızı görmektesiniz. Bu çalışmayı örnek olarak sizlerden de dış açları göstermenizi beklemekteyiz haydi başlayalım :)



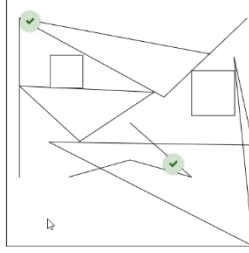
```
Çalıştır
1 //Sarı Üçgen
2 function setup() {
3   createCanvas(400, 400);
4 }
5
6 function draw() {
7   background(255);
8   fill(255, 200, 0);
9   triangle(50, 150, 150, 40, 300, 150);
10 }
11
12 // 1. Dış Aç
13 function setup() {
14   createCanvas(400, 400);
15 }
```

17 / 20





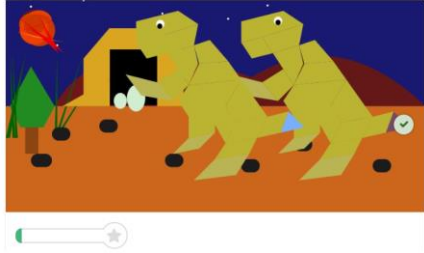
Merhaba Arkadaşlar, aşağıdaki resimde 10 tane dar açı bulunmaktadır. Dar açı olduğunu düşündüğünüz şekilleri işaretleyiniz. (Fare imleci ile üzerine tıklamalısınız)



11 / 31



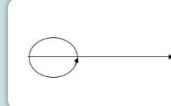
Merhaba Arkadaşlar, Dinosaur ailesi hikayemizde gizli olan dar açı, geniş açı, tam açı ve dik açıları bulunuz. Hangi açı olduğunu düşündüğünüz şekil üzerine fare ile tıklayınız. (Başarılar!)



23 / 31



6 / 7



Tam Açı kaç derecedir?

180

Check

29 / 31



Aşağıda aynı seçenekte verilen kenar uzunluklarından hangisiyle üçgen oluşturulmaz?

8,5 ve 12

10, 20 ve 25

2,99 ve 100

5,5 ve 5

22 / 26

www.google-analytics.com

EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172-300
Konu : Tuğçe YILMAZ Hk.(Etik Komisyon İzni)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 01.03.2019 tarihli ve 51944218-300/00000487431 sayılı yazı.

Enstitünüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencilerinden Tuğçe YILMAZ'ın Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK danışmanlığında yürüttüğü “Eş Zamanlı Sanal Sınıf Öğrenme Ortamlarına Yönelik Akıllı Öğrenme Nesnesi Tasarımı, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 5 Mart 2019 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup,etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

EK-F: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

16/09/2019



Tuğçe YILMAZ

EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

16/09/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı :Yeni Nesil Öğrenme Nesnesi Tasarımı, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
06/09/2019	157	204385	03/07/2019	%5	1168064249

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Tuğçe YILMAZ

Öğrenci No.: N14226422

Ana Bilim Dalı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Programı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI



UYGUNDUR.

(Doç. Dr. G. Alev ÖZKÖK)

EK Ğ: Thesis Originality Report

16/09/2019

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Computer Education and Instructional Technology

Thesis Title: Design, Developed and Evaluation of New Generation Learning Object

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
06/09/2019	157	204385	03/07/2019	%5	1168064249

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Tuğçe YILMAZ
Student No.: N14226422
Department: Computer Education and Instructional Technology
Program: Computer Education and Instructional Technology
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

ADVISOR APPROVAL


APPROVED
(Assoc. Prof. Dr. G. Alev ÖZKÖK)

EK-H: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezimin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**". kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

10/09/19

Tuğçe YILMAZ

"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

(1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

(2) *Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

(3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

** Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

