

ÖĞRETMEN ADAYLARININ YARATICI DÜŞÜNME VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ÖĞRENME NESNELERİ TASARIMININ ETKİSİ *

THE EFFECT OF LEARNING OBJECT DESIGN ON PRE-SERVICE TEACHERS' CREATIVE THINKING AND SCIENCE PROCESS SKILLS

Araştırma Makalesi

Ahmet Bilal YAPRAKDAL ¹

Ahmet Şükrü ÖZDEMİR ²

Makale gönderim tarihi: 04 Kasım 2021

Makale kabul tarihi : 30 Kasım 2021

Özet

Bu çalışmada, öğrenme nesneleri tasarımının matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilim süreç becerilerine etkisinin incelenmesini amaçlanmıştır. Çalışmada, öğrenme nesneleri tasarımının matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Ön test - son test kontrol gruplu desen çerçevesinde, bağımlı değişkenler öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerileridir. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımdır. Çalışmada bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemek amacıyla kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubunda müfredatta belirtilen ders içeriğine uygun ve öğretmen merkezli klasik bir yaklaşım izlenirken, deney grubunda öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşım izlenmiştir. Öğrenme nesne tasarımı ile ilgili eğitim alanındaki birkaç çalışmadan biri olması, alan yazına yaptığı katkı ve elde edilen bulguları itibariyle araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme Nesnesi, Yaratıcı Düşünme, Bilimsel Süreç Becerileri, Matematik Eğitimi

Abstract

This study aims to investigate the effects of design practices in learning objects upon the creative thinking skills; as well as the science process skills of pre-service mathematics teachers. This study employs a quasi-experimental, pre-test post-test control group research design in order to investigate the effects of design practices in learning objects upon the creative thinking skills; as well as the science process skills of pre-service mathematics teachers. As per the pre-test post-test control group research pattern, the dependent variables have been designated as the creative thinking and science process skills of pre-service mathematics teachers. The independent variable, whose effect upon these dependent variables has been investigated, is the learning-object design centered educational approach. In order to observe the effects of the independent variable upon the dependent variables, experimental and control groups have been established during the study. Whereas a classic, teacher-based approach based on the existing curriculum has been employed in the control group, the experimental group has been subject to a learning-object design centered approach. The significance of the research is believed to be based on the fact that it is one of the few studies regarding learning objects design in the field of pedagogy, and the findings that it contributes to the existing literature.

Keywords: Learning objects, creative thinking, science process skills, mathematics education.

* Bu çalışma birinci yazar tarafından, ikinci yazar danışmanlığında hazırlanan doktora tezinden üretilmiştir.

1 Arş. Gör. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, abyaprakdal@marmara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0854-5163

2 Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, ahmet.ozdemir@marmara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5287-6248

GİRİŞ

Problem Durumu

Gün geçtikte değişmekte ve beklentilerin çok ötesinde artan bir ivme ile gelişmekte olan teknolojik bilgi ve okuryazarlık düzeyi, bir yandan eğitim ve öğretim alanında yaygın ve ortak kullanılan çözümlerin geliştirilmesine imkân verirken, öte yandan öğrenme noktasında bireylerin beklentilerinde belirgin bir artışa neden olmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak; ülkeler mevcut eğitim sistemlerini belli periyotlarla sorgulamakta, teknolojik gelişmelere ve imkânlara göre öğretim yaklaşımlarını güncellemektedir. Bu sorgulama ve güncelleme sürecinin amaçlarından biri; toplumun kalıplaşmış ve hangi bilgiye neden ihtiyaç duyduğunu bilmeyen beyinlerden ziyade; çağı yakalamış, üreten ve sorun çözen zihinlere daha çok ihtiyaç duymasındır. Bir diğer amacı ise, gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri paralelinde "öğrenme" olgusunu doğru biçimde ve yerli yerinde konumlandırma arzusu (Gökçalp, 2005, s.1) ile değişen neslin öğretim ortamlarını iyileştirme ve bu alandaki beklentilerini karşılama noktasında yeni teknolojilerin öğretim amaçlı kullanımının kaçınılmaz hale gelmesidir (Kocaman Karoğlu ve arkadaşları, 2020).

Öğrenme; bir deneyim, bireyin çevresiyle belli düzeyde etkileşimi ya da bilginin sonucunda davranışlarda meydana gelen sürdürülebilir ve nispeten kalıcı özellikteki değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Senemoğlu, 2005, s.4). Bu tanımlama ışığında öğrenme, canlı ve cansız varlıkları birbirinden ayıran önemli bir özellik olarak ifade edilmektedir (Akbaba, 2012, s.2). Bu tanımlamanın sınırlarını biraz daha geliştiren Ormrod (1990, s.6); öğrenmeyi sadece bilgi ve beceriler ile kısıtlamamakta, aynı zamanda duygu, değer ve tutum kazanımları da içerdiğini iddia etmektedir.

Öğrencinin sessizce oturup sadece kendisine verileni almakla yetinmediği günümüz eğitim ve öğretim yaklaşımlarında, artık bireyler kendi bilgisini kendisi üretmekte, öğrenme sürecine etkin olarak katılmakta ve öğrenmeyi öğrenmektedirler. Bu noktada zaman ve mekân kısıtlamasından bağımsız, öğrenci bilgi düzeyine göre yavaş ya da hızlı olarak öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilen, çoklu ortam öğeleri ile birden fazla duyuya hitap edip hatırlama seviyesini yükselten, sınırsız tekrar özelliğine sahip ve birçok boyutuyla maliyeti daha düşük olan sayısal öğretim materyallerinin kullanım sıklığı ve popülerliği artmaktadır (Yaprakdal, 2006, s.1). Sözü edilen bu öğretim materyallerden biri de yeniden kullanılabilirlik, uyarlanabilirlik, ölçeklenebilirlik ve üretkenlik potansiyeliyle sonraki nesil uygulamalara rehberlik eden ve "Öğrenme Nesnesi" (Learning Object) olarak adlandırılan öğretim teknolojisi türüdür (Karaman, 2005, s.12-13).

Öğrenme nesnelere, nesne tabanlı yazılım geliştirme anlayışından esinlenerek tasarlanmaktadır. Özü itibarıyla eğitim içeriğine sahip sayısal dosyaları ifade etmek için kullanılan öğrenme nesnelere en temel özelliği, yeniden kullanılabilir (reusability) olmalarıdır. Öçeş ve Cebeci'nin (2009, s.2) ifadesiyle; "Örneğin, bitkilerin çiçek yapısını anlatan interaktif bir flash nesnesini ele alırsak, söz konusu nesne biyoloji ve botanikte bitki yapısı; bahçe bitkilerinde fizyoloji veya üreme; arıcılıkta tozlaşma ve polenlerle ilgili derslerde kullanılabilir. Nesnenin içerik kapsamının karmaşıklığına bağlı olarak ilköğretim, orta öğretim ve/veya yükseköğretim seviyesinde yararlanılabilir. Böylece çiçek yapısı nesnesi, fen bilimleri ve tarım öğretimi alanlarında farklı amaçlarla farklı eğitim (yaş) seviyelerinde öğrenme boyutuyla - yeniden kullanılabilir - olmaktadır".

Günümüz öğretim materyal tasarımı teknolojilerinden biri olan öğrenme nesnelere ile ilgili eğitim alanındaki ulusal ve uluslararası alan yazında, sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Ancak öğrenme nesnelere ilköğretim matematik öğretmenliği alanında tasarımı veya kullanımı ile ilgili henüz bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alanda bir ilk ve rehber olabilecek bu çalışmada, öğrenme nesne tasarımı sürecinin, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine olan etkileri incelenmektedir. Çalışma alanını genelden özele indirgemek, elde edilecek bulguları daha anlamlı kılabilmek için; a) klasik türdeki öğrenme nesnelere yerine, öğretmen ve öğrencilerin akış senaryosuna müdahale edebilmesine imkân tanıyan etkileşimli öğrenme nesnelere seçilmiş, b) öğrenme nesne standartlarına ve özelliklerine daha uygun, nesne tabanlı çizim ve programlama yapabilen platformlarda çalışılmış ve c) yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerileri gibi öğretmen adayları için meslek hayatlarında önem arz eden değişkenler incelenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı; Web Destekli Matematik Öğretimi dersi kapsamında, öğrenme nesneleri tasarlanmanın, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç beceri düzeylerine olan etkilerini ortaya koymaktır.

Önceki paragraflarda anlatılan hususlardan hareketle, bizzat ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından tasarlanmış etkileşimli öğrenme nesnelere, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerinde ne gibi etkilere ve değişimlere neden olduğunun incelenmesi, araştırmamızın problemi oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmada “öğrenme nesnelere tasarımının matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi” araştırılmıştır.

Bu bağlamda yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili aşağıdaki iki grup hipotez sınanmaktadır.

Yaratıcı düşünme boyutu ile ilgili hipotezler

Klasik yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğretmen adayları ile öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının uygulama sonrası yapılan son testlerinde, yaratıcı düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır.

Öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının, uygulama öncesi yapılan ön testleri ile uygulama sonrası yapılan son testleri karşılaştırıldığında, yaratıcı düşünme düzeyleri açısından son test lehine anlamlı farklılık vardır.

Bilimsel süreç becerileri boyutu ile ilgili hipotezler

Klasik yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğretmen adayları ile öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının uygulama sonrası yapılan son testlerinde, bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır.

Öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının, uygulama öncesi yapılan ön testleri ile uygulama sonrası yapılan son testleri karşılaştırıldığında, bilimsel süreç beceri düzeyleri açısından son test lehine anlamlı farklılık vardır.

Önem

Öğrenme nesnelere ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların ağırlıklı olarak öğrenme nesnelere yapıları, teknik özellikleri ve boyutları ile ilgili araştırmalar olduğu görülmektedir. Öğrenmeyi ya da düşünme becerilerini geliştirip geliştirmediği, öğretmen ve öğrencilere katkı sağlayıp sağlamadığı konularında, uygulamaya dönük katkıları açıkça ortaya koyan oldukça az sayıda deneysel çalışma bulunmaktadır. Araştırma bu yönüyle, alan yazındaki bulguları genişletecek özgün bir çalışma özelliği taşıdığından oldukça önemlidir. Bu çalışmada; deney grubuna seçilen öğretmen adaylarının, aldıkları eğitim ile öğrenme nesnelere bizzat kendilerinin tasarlaması, diğer arkadaşlarının tasarladıkları öğrenme nesnelere sınıf ortamında tenkit etmeleri ve değerlendirmeleri, böylece daha etkin öğrenme nesnelere geliştirilmesine imkân tanımları ve derste etkin rol almaları amaçlanmaktadır. Belirtilen bu hedefler çerçevesinde de çalışma oldukça önemlidir.

Mevcut öğretmen yetiştirme sistemimiz, öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme, karar verme ve problem çözme becerilerinin gelişmesini, hayat boyu öğrenen bireyler olmalarını teşvik edici niteliktedir. Bu niteliklere uygun alternatif öğrenme ortamlarının tasarlanması, mesleğe hazırlanan öğretmen adaylarının ön beceri ve yeterliliklerini daha üst seviyeye çıkarması açısından yararlıdır. Bu çalışma öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç beceri düzeylerini geliştirmesi ve öğrenmelerine katkı sağlaması açısından da önemlidir.

Özetle; bu çalışma bir yandan öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanabileceği öğrenme materyallerinin tasarımı noktasında, öte yandan ise bunları tasarlamak ve kullanmak için ihtiyaç duyulan gerekli beceri ve tutumları kazanarak mezun olmuş öğretmen yetiştirme noktasında önemlidir. Aynı zamanda bu çalışma; öğretmenlerin kendilerine, öğrenci ve öğretim ortamlarının niteliklerine uygun, maliyeti düşük alternatif öğrenme ortamlarını tasarlamaları hususunda, yol gösterici niteliğe ve başlangıç noktalarından biri olma özelliğine sahip olmasıyla da oldukça önemlidir.

Öğrenme Nesnesi Nedir?

Öğrenme Nesnesi (Learning Object) kavramını açıklamaya yönelik alan yazında farklı tanımlamalar (Çakır ve arkadaşları, 2020; Arslan ve Yıldırım, 2016; Churchill, 2007; Duval, 2002; Kelly, 2002; Millar, 2002; Slater, 2002; Wiley, 2000 gibi.) bulunmaktadır. Bunlar arasında yaygın olarak kullanılan ve IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) bünyesinde faaliyet gösteren LTCS (Learning Technology Standards Committee - Öğrenim Teknolojisi Standartları Komitesi)'nin bir alt grubu olan LOM (Learning Object Metadata - Öğrenme Nesnesi Üst Verisi) tarafından da kabul gören tanımlama, öğrenme nesnelerinin "teknoloji destekli öğrenim sırasında kullanılabilen, yeniden kullanılabilen veya referans verilebilen sayısal veya sayısal olmayan herhangi bir varlık" olduğudur (IEEE LTSC, 2002).

Sayısal olmayan ortamları da kapsadığı için bu tanımlamayı çok genel ve çok geniş kapsamlı bulan Wiley'e (2000) göre ise öğrenme nesnesi "öğrenimi desteklemek için kullanılabilen herhangi bir sayısal kaynaktır". Wiley (2000) tarafından yapılan daha basitleştirilmiş ve sınırlandırılmış bu tanımlama ile sayısal olmayan ortamlar, öğrenme nesnesi kapsamının dışında bırakılmıştır. Wiley (2000)'in öğrenme nesnesi ile ilgili bu tanımlaması, Altun (2009, s.12) tarafından "web üzerinde terabaytlarca veriyi kapsayacak kadar geniş, ancak kullanışlı olacak kadar da yeterli" bir yaklaşım olarak değerlendirilmiş ve desteklemiştir.

Öğrenme nesnesi ile ilgili Cebeci (2003, s.1) de şöyle bir tanımlama yapmaktadır: "Birbirinden bağımsız olarak yapılandırılmış, farklı amaçlar ve bağlamlarda yeniden kullanılabilen, güncellenebilir, bir bütün içeriği oluşturmak üzere birleştirilebilir, tanımlayıcı bilgilerle etiketlenmiş, ağ üzerinden erişilip eğitsel amaçlarla kullanılabilir bilgi parçalarıdır". Sayısal bir ağ altyapısı gerektirdiği için Wiley'de (2000) olduğu gibi bu tanımlamada da sayısal olmayan ortamlar kapsam dışıdır.

Bir başka tanıma göre ise öğrenme nesnesi; "Belli bir konuya odaklanmış bir dosya veya küçük bir dosyalar koleksiyonudur. Örneğin, bir süreci veya bir işlemi gösteren kısa bir animasyon veya video filmi (bir bitkinin büyüme evreleri, bir endüstriyel üretim süreci animasyonu, belli bir yabancı dilde konuşan kişinin anlatmış olduğu bir öykü vb. gibi); bir metin parçası, bir görüntü veya diyagram, etkileşimli bilgisayar simülasyonu; bir ses dosyası, bazı örnek veriler, bir laboratuvar deneyinin açıklaması gibi kısaca, özel bir konu veya eğitsel amaçların biri veya birkaçını karşılamak amacıyla kullanılabilen bir bilgisayar dosyasıdır" (Akbaş, 2011, s.16). Basitleştirilmiş bir ifade ile öğrenme nesnelere "günlük hayatta kullandığımız kalem, defter gibi fiziksel nesnelere benzemekle birlikte kendine özgü özellikleri ve davranışları bulunan bilgisayar ortamında kullanılan yazılım parçacıklarıdır" (Altun, 2009, s.5). Polsani'ye (2003) göre; bilgisayar yardımıyla saklanabilir ve yeniden kullanılabilir olan her türlü içerik öğrenme nesnesidir. Sonuç olarak, öğrenme nesnesi ile ilgili tanımlamalarda farklılıklar olsa da, birleşilen ortak nokta öğrenme nesnelerinin "öğretimi destekleyen ve tekrar kullanılabilen sayısal bilgi parçaları" olduğudur (Millar, 2002).

Alan yazındaki tanımlamalar ışığında aşağıdakilerden her biri Cebeci (2003) tarafından öğrenme nesnelere örnek olarak gösterilmektedir (Aktaran: Yalvaç ve Bayraktutan, 2004, s.6):

- Bir cerrahi işlemi gösteren sayısal video filmi,
- Şeker hastalığının semptomlarını açıklayan bir HTML sayfası,
- Matematik dersinde bir fonksiyonun türevini açıklayan flash animasyonu,
- Yüz-yüze yapılan bir derste kaydedilen bir ses kaydı,
- İstatistik dersinde normal dağılışı açıklayan ve HTML, flash ve realmedia ses kayıtlarından oluşan bir web sayfası vb.

Öğrenme Nesnelerinin Özellikleri

McGreal ve Roberts'e (2003, s.2) göre; öğrenme nesneleri diğer sayısal verilerden, sahip oldukları aşağıdaki özellikler sayesinde ayrılır. 2005 - 2019 yılları arasında ülkemizde yapılmış lisansüstü tezlerde öğrenme nesnesinin aşağıda belirtilen özelliklerine değinme durumları da Çakır ve arkadaşlarının (2020) yaptığı çalışmadan ayrıca incelenebilir.

Erişilebilirlik (Accessibility): Öğrenme nesneleri farklı konulardan ve uzaktaki bilgisayarlardan erişilebilir nitelikte olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Nesne ambarları sahip olduğu teknik özellikler (sınıflandırabilme, sorgulayabilme vb.) sayesinde, öğrenme nesnelerinin erişilebilirlik imkanlarını arttırmaktadır. Bu özellik, aynı zamanda öğrencinin amaç ve ihtiyaçlarına uygun öğrenme nesnelere kolayca ulaşılabilmesi anlamını taşımaktadır (EĞİTEK, 2010, s.11).

Birlikte Çalışabilirlik (Interoperability): Herhangi bir yerde, herhangi bir araçla veya platformla geliştirilmiş öğrenme nesneleri, farklı konularda, farklı araç veya platformlarda kullanılabilir olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Standartlara uygun tasarlanmış bir öğrenme nesnesi, farklı tür bilgisayarlar ve farklı tür işletim sistemleri üzerinde rahatlıkla çalışabilmelidir.

Uyarlanabilirlik (Adaptability): Öğrenme nesneleri, bireysel ve durumsal ihtiyaçlara uyarlanabilir olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Öğrenme ihtiyaçları birbirinden farklı bireyler ya da topluluklar için öğrenme nesnelerinin uyarlaması kolay olmalıdır.

Tekrar Kullanılabilirlik (Reusability): Öğrenme nesneleri, farklı uygulamalarda yeniden kullanılabilir olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Tekrar kullanılabilirlik özelliği, öğrenme nesnelerinin en temel ve vazgeçilmez özelliklerinden biridir. Bu özellikle zamandan tasarruf sağlanmakta, iş gücü kaybı önlenmekte ve maliyetler düşürülmektedir (Cebeci, 2003, s.4).

Tekrar kullanılabilirlik, bir öğrenme nesnesinin farklı dersleri ya da aynı dersin farklı kazanımlarını destekleyip, defalarca kullanılması anlamına gelmektedir. Örneğin çiçeklerin genel yapısını anlatan etkileşimli bir öğrenme nesnesi; bitki fizyolojisi, bahçe bitkileri, arıcılık vb. konularla ilgili derslerde yeniden kullanılabilir niteliktedir. Bu özellikteki bir öğrenme nesnesi, hem farklı dersler hem de farklı yaş grupları ve öğretim seviyeleri için tekrar kullanılabilir özelliktedir (EĞİTEK, 2010, s.11).

Tekrar kullanılabilirlik özelliğinin öneminden dolayı öğrenme nesneleri "Tekrar Kullanılabilen Öğrenme Nesneleri (Reusable Learning Objects) ya da "Paylaşılabilir İçerik Nesneleri (Sharable Content Objects) olarak da adlandırılmaktadır (Çağiltay ve Çağiltay, 2002, s.1; CISCO, 2003, s.1).

Süreklilik (Durability): Mimarisinde kullanılan temel teknoloji değişse bile, herhangi bir yeniden tasarım veya kodlamaya ihtiyaç duymaksızın öğrenme nesnesi işlevselliğini sürdürebilmelidir (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Bu nedenle öğrenme nesnesi, platformdan bağımsız bir temel üzerine inşa edilmelidir.

Karşılabilirlik (Affordability): Öğrenme nesneleri, bir yandan öğrenme etkinliğini anlamlı derecede artırırken, diğer yandan zaman ve maliyeti azaltır nitelikte olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Öğrenme etkinliğindeki artış, tasarımda harcanan süreyi ve toplam maliyeti karşılayabilmelidir.

Değerlendirilebilirlik (Assessability): Öğrenme nesnelerin pedagojik etkinliği, fiyatı ve kullanılabilirliği değerlendirilebilir olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Öğrenme nesnesinin etkinlik, maliyet ve kullanılabilirlik gibi bileşenleri nicel olarak ölçülebilmelidir.

Keşfedilebilirlik (Discoverability): Öğrenme nesneleri, kolayca anlaşılabilen arama terimleri yardımıyla bulunabilir olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Öğrenme nesneleri, üst veri yardımıyla etiketlenmeye imkan tanınmalıdır.

Değiştirilebilirlik (Interchangeability): Bir öğrenme nesnesi, bir diğeri ile değiştirilebilir nitelikte olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Bu özellik bakım ve onarım maliyetlerini düşürmekte, öğretim hedeflerindeki yeni düzenlemelere imkan tanımaktadır.

Yönetilebilirlik (Manageability): Öğrenme nesnelere kolay bir şekilde bulunabilir, eklenebilir, değiştirilebilir nitelikte olmalıdır (McGreal ve Roberts, 2003, s.2-3). Bu özellik, öğrenme nesnelere uygun üst veriler eklenmesi ile yapılabileceği gibi, nesne ambarının uygun şekilde tasarlanması ile de sağlanabilir.

Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün okullarda kullanılacak öğrenme nesnelere, yukarıdaki özelliklere ek olarak aynı zamanda aşağıdaki özelliklerin de olmasını istemektedir (EĞİTEK, 2010, s.9-10):

Öğretim Programlarına Uygunluk: Öğrenme nesnelere, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan öğretim programları ve müfredata uygun ve/veya destekleyici nitelikte olmalıdır. Öğrenme nesnelere hazırlanırken, Milli Eğitim Bakanlığı'nun ilgili kurullarınca belirlenmiş kazanımlara yönelik ve öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerine uygun olmalıdır.

Öğrenmeyi Motive Edebilirlik: Öğrenme nesnelere öğrencilerdeki öğrenme isteğini arttıran, öğrenciyi cesaretlendiren, motive eden ve dikkatini yoğunlaştıran özellikte olmalıdır. Özellikle kullanıcı ile etkileşimin sağlandığı arayüz tasarımında kullanışlılık prensiplerine dikkat edilmeli, kullanıcı dostu nesne arayüzleri tasarlanmalıdır.

Bu özelliklerin yanı sıra öğrenme nesnelere "yeteri kadarını alma" (just enough), "zamanında ve hızlı şekilde ulaşma" (just in time) ve "kişiye özgü olma" (just for person) gibi ek niteliklere de sahip olmalıdır (Olsen, 2002, s.160).

Öğrenme Nesnesi Paketleme Standartları

Öğrenme nesnelere diğer öğrenme nesnelere ile birlikte çalışabilirlik (interoperability) kazanabilmesi ve uyumlu bir şekilde çalışabilmesi için, uluslararası kabul görmüş standartlara uygun olarak tasarlanması ve paketlenmesi gerekmektedir. Alan yazında öğrenme nesnesi standartları (içerik paketleme standartları) geliştirme çalışmalarının farklı kurumlarca eşgüdümlü bir şekilde yapıldığı görülmektedir. Bu standartlar bir öğrenme nesnesinin nasıl tanımlanacağı, içeriğinin nasıl paketlenmesi ve yönetileceği gibi konularda yol gösterici niteliktedir (Olsen, 2002; Aktaran: Ertürk, 2004).

İçerik paketleme, bir ya da birden fazla konuya ait içeriğin dağıtılabilir, paylaşılabilir ve yeniden kullanılabilir bir paket olarak hazırlanması sürecidir. Bir içerik paketinde, standartlara uygun olarak hazırlanmış içeriğin yanı sıra üst veriler de bulunmaktadır. İçerik paketleme standartlarına uygun olarak hazırlanmış bir nesne, farklı öğrenme platformları üzerinde sağlıklı bir şekilde çalışmakta, varsa kendini oluşturan alt parçalara sorunsuzca ayrıştırılmakta, öğretmene ya da öğrencilere farklı kanallardan kolaylıkla ulaştırılmaktadır. (Becta, 2003; Aktaran: Altun, 2009, s.16).

Öğrenme Nesnesi İçerik Paketleme standartları içerisinde en yaygın olarak bilinen ve kullanılanları; IMS organizasyonu tarafından ortaya konulmuş olan IMS-CP (Instructional Management System Content Packaging - Öğretim Yönetim Sistemi İçerik Paketleme) ve SCORM (Sharable Content Object Reference Model - Paylaşılabilen İçerik Nesnesi Başvuru Modeli) bünyesinde tanımlanmış olan CAM (Content Aggregation Model - İçerik Toplama Modeli) standartlarıdır (Altun, 2009, s.16).

Öğrenme Nesne Ambarları

Bir konunun kavranmasına, bir hedef davranışın kazanılmasına yardımcı olan sayısal materyallerin yani öğrenme nesnelere depolandığı havuzlar "öğrenme nesne ambarı (learning objects repository)" olarak adlandırılmaktadır (Ceylan, 2012, s.229-231). Ulusal ve uluslararası pek çok üniversite, enstitü, araştırma merkezi, kurum ve kuruluş, orta ya da büyük ölçekli organizasyonlar; mevcut bilgi kaynaklarının, veri tabanlarının ve tecrübelerinin bir öğretim ortamına aktarılmasını sağlamak için alternatif yollar denemektedir. Günümüzde bu amaçla yaygın olarak tercih edilen çözümlerden biri de nesne ambarlarıdır. İnce'ye (2020) göre; nesne ambarları genellikle farklı dillerde

öğrenme nesnelere içermekte iken, sadece Türkçe dilinde içeriğe sahip nesnelere bir araya getiren ulusal nesne ambarları da geliştirilmektedir. Nesne ambarları yoluyla mevcut kaynaklar ve tecrübeler, öğrenen ve öğretenlerin erişimine açılmaktadır (Aydın, 2011, s.40). Öğrenme nesnelere ve bu nesnelere belirli bir sistematik içerisinde bir araya gelmesiyle oluşan nesne ambarları, bir kuruma ait araç, bina vb. lojistik imkânlar kadar değerlidir. Etkin bir yönetim sistemi kullanan nesne ambarları, öğrenme nesnelere uygun üst verilerle birlikte saklanması ve dağıtılmasına imkan tanımaktadır (Karaman, 2005, s.39).

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bir araştırmada kullanılan yöntemin ve tasarlanan desenin amaca uygun olması, belirlenen problem ve savunulan hipotezleri bilimsel anlamda geçerli bir sonuca ulaştırma noktasında oldukça önemlidir (Karasar, 1998). Bu çalışmada, öğrenme nesnelere tasarımının matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemi tam (gerçek) deneysel yöntemden ayıran en önemli fark, örneklemin rastgele atama ile oluşturulmaması ve kontrol ile deney gruplarının seçiminde bazı değişkenler açısından denkleğinin sağlanması noktasında dışarıdan müdahalede bulunulmasıdır (Fraenkel ve Wallen, 2000; Büyüköztürk, 2006 ve Çepni, 2007). Kerlinger'in (1986) de belirttiği üzere, eğitim kurumlarında yürütülen araştırmalarda tam rastgele atama düşük bir olasılığa sahiptir ve bu nedenle bu tür kurumlarda yapılan deneysel çalışmalar, yarı deneysel olarak tanımlanmalıdır (Aktaran: Aybek, 2006, s.88). Ön test - son test kontrol gruplu desen çerçevesinde, bağımlı değişkenler öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerileridir. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımdır. Çalışmada bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemek amacıyla kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubunda müfredatta belirtilen ders içeriğine uygun ve öğretmen merkezli klasik bir yaklaşım izlenirken, deney grubunda öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşım izlenmiştir. Öğretmen Adayı Kişisel Bilgi Formu, çalışma grubu seçildikten sonra deney ve kontrol gruplarını belirlemek ve belirli faktörlerde (cinsiyet, not ortalaması vb.) denkleği sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Çeşitli değişkenler açısından birbirleriyle denkleştirilen iki grubun hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olacağına yansız atama ile karar verildikten sonra, uygulama sürecine geçilmiştir. Her iki gruba da uygulama öncesi ve sonrasında Yaratıcı Düşünme Ölçeği (YDÖ) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ölçme araçları uygulanmıştır.

Bu çalışmanın deseni Tablo 1'de özetlenmektedir:

Tablo 1. Araştırmanın deseni

Grup	Alt Gruplar	Ön Test	İşlem / Uygulama	Son Test
Çalışma Grubu (N = 48)	Deney Grubu (N = 24)	YDÖ, BSBT	Öğrenme Nesne Tasarımı Merkezli Yaklaşım	YDÖ, BSBT
	Kontrol Grubu (N = 24)	YDÖ, BSBT	Klasik (Geleneksel) Yaklaşım	YDÖ, BSBT

Çalışma Grubu

Araştırmanın aksamadan yürütülebilmesi ve zamanında tamamlanabilmesi için, çalışma grubu seçilirken aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır:

1. Çalışma grubunun seçileceği üniversitenin İstanbul ili sınırları içinde olması,
2. İlgili üniversitede Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ve / veya Web Destekli Matematik Öğretimi derslerinin zorunlu veya seçmeli olarak okutuluyor olması,
3. İlgili dersleri alan yeterli sayıda öğrencinin olması,

4. Bu öğrencilerin temel bilişim dersleri olan Bilgisayar I ve Bilgisayar II'den en az CC veya üzeri bir not ile geçmiş olması,
5. Bu öğrencilerin derslerinde kullanmakta oldukları bilgisayar laboratuvarlarının teknik açıdan (bilgisayar adeti, projeksiyon, internet hızı vb.) yeterli olması,
6. İlgili bilgisayar laboratuvarlarda lisanslı bir animasyon tasarım programının yüklü ve öğrenci kullanımına açık olması ve
7. Uygulamanın yapılacağı birimin amirinin veya yetkilisinin onay ve desteğinin olması.

Bu bağlamda araştırmanın çalışma grubunu; 2011 - 2012 eğitim ve öğretim yılı güz yarıyılında, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği üçüncü sınıfta okumakta ve Web Destekli Matematik Öğretimi dersini almakta olan birinci ve ikinci öğretim toplam 51 öğretmen adayı öğrenci oluşturmaktadır. Ancak birinci öğretimden 2, ikinci öğretimden ise 1 öğrenci derse devam etmediği için, bu öğrencilerden elde edilen veriler çalışmaya dahil edilmemiş ve çalışma grubu 24 erkek ve 24 kadın olmak üzere toplam 48 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.

Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliği

Araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları ile kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, yaratıcı düşünme ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($U=-,475$, $p>,05$) bulunmamıştır. Araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları ile kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($U=-,862$, $p>,05$) bulunmamıştır.

Benzer şekilde; bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları olan (1) değişkenleri belirleme ve kontrol etme ($U=-,136$, $p>,05$); (2) yaparak tanımlama ($U=-,416$, $p>,05$); (3) hipotez kurma ($U=-,011$, $p>,05$); (4) veri analizi ve grafik çizme ($U=-,348$, $p>,05$) ve (5) deney yapma ($U=-,986$, $p>,05$) alt boyutları ön test puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Öğretmen Adayı Kişisel Bilgi Formundan elde edilen verilere göre; deney ve kontrol grupları (1) cinsiyet, (2) öğretim zamanı, (3) genel not ortalaması, (4) mezun olunan lise türü, (5) temel bilişim dersleri harf notları, (6) ailenin ekonomik durumu ve (7) anne ve babanın eğitim düzeyi değişkenleri açısından birbirlerine denk oldukları gözlemlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Öğretmen Adayı Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından hazırlanan Öğretmen Adayı Ön Kişisel Formu'nda; öğrencilerin ad, soyad, cinsiyet, sınıf, öğretim zamanı, okul numarası, e-mail adresi, genel not ortalaması, doğum tarihi ve yeri, mezun olduğu lise, okul öncesi eğitim alıp almadığı, bilgisayar I ve II derslerinden aldığı harf notları, WDMÖ dersini tekrar sayısı, ailesinin ekonomik düzeyi, anne ve babasının eğitim düzeyleri ile ilgili sorular yer almaktadır.

Yaratıcı Düşünme Ölçeği

Bu çalışmada; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini belirlemek üzere, orijinali Whetton ve Cameron (2002, s.176) tarafından "How Creative Are You?" ismiyle yayınlanmış, ardından Türkçeye "Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" adıyla uyarlanıp, geçerlik ve güvenilirlik çalışması ilk kez Aksoy (2004) tarafından yapılmış olan ölçek kullanılmıştır.

Yaratıcı düşünme ölçeği; öğrencilerin sahip olduğu yaratıcı kişilik özelliklerini tespit etmek, yaratıcılık düzeyindeki değişimi ölçmek ve yüksek yaratıcı düşünme becerisine sahip öğrencilerin belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin ilk bölümünde yer alan 39 madde için "Katılıyorum" - "Kararsızım" - "Katılmıyorum" seçenekleri sunulmakta ve katılımcılardan kendileri için en uygun olan yalnız bir seçeneği işaretlemeleri istenmektedir.

Ölçekte yer alan maddelerin puanlamaları birbirilerinden farklıdır. Bir maddeden alınabilecek en düşük puan (-2) iken, en yüksek puan ise (+4)'tür.

Ölçeğin ikinci bölümünü oluşturan 40 no'lu madde, dereceleme türünde değildir. Bu maddede yaratıcı düşünme ilgili / ilgisiz 54 adet sıfat verilmektedir. Bu sıfatların puan değerleri (0) ile (+2) arasında değişmektedir. Yaratıcı Düşünme Ölçeğindeki toplam puan hesaplanırken, öğrencinin seçtiği 10 sifattan aldığı toplam puan da hesaplamaya katılmaktadır.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Bu çalışmada; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek üzere, orijinali Burns, Okey ve Wise (1985, s.170) tarafından geliştirilen ve adı TIPS II (The Test of Integrated Process Skills II) olan testin dilimize uyarlanmış versiyonu kullanılmıştır. Testin dilimize çevirisi, geçerlik ve güvenirlik çalışması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmıştır.

Bartan ve Başal (2018), Eroğlu (2015), Kandemir ve Yılmaz (2012), Kanlı ve Yağbasan (2008) ve Demir (2007) başta olmak üzere, bu testin öğretmen adayları üzerinde de uygulanabilirliğini gösteren çok sayıda araştırma alan yazında mevcuttur.

Uyarlaması yapılan TIPS II testi, (1) değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, (2) hipotez kurma, (3) işlemsel tanımlama, (4) grafiği ve verileri yorumlama ve (5) araştırmayı tasarlama ve deney yapma üzere toplam beş bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerisini ölçmeye dönük 36 çoktan seçmeli test maddesi içeren bir ölçme aracıdır. Bu test, özellikle fen ve matematik derslerinizde karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından faydalıdır.

Bu çalışmada; bilimsel süreç becerileri testinin değerlendirilmesi, soru sayısı üzerinden yapılmıştır. Öğrenciler verdikleri doğru cevap sayısına göre puanlar almışlardır. Her doğru cevap bir (1) puan kabul edilirken, yanlış veya boş cevaplı sorular dikkate alınmamıştır. Testteki soruların cevaplandırılması için öğrencilere 1 ders saati süresi (50 dakika) zaman verilmiştir.

Araştırma ve Uygulama Süreci

Araştırma, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. sınıfta okumakta ve Web Destekli Matematik Öğretimi dersini almakta olan birinci ve ikinci öğretim toplam 48 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Yapılan uygulama çalışmaları, deney ve kontrol olmak üzere her iki grupta da Web Destekli Matematik Öğretimi dersinin sorumlu öğretim üyesinin gözetiminde araştırmacılar tarafından yürütülmüş, öğretim üyesi süreci inceleme amacıyla derse gözlemci olarak katılmıştır. Deneysel çalışma süreci Ekim 2012 - Ocak 2013 tarihleri arasında toplam 13 hafta sürmüş ve her hafta deney grubu öğrencileri için 3 ders saati ve kontrol grubu öğrencileri için de 3 ders saati olmak üzere toplamda 78 ders saati devam etmiştir.

Deney veya kontrol grubu olarak WDMÖ dersini takip edecek öğretmen adaylarının denkleğinin sağlanması için, ilk hafta çalışma grubuna Öğretmen Adayı Kişisel Bilgi Formu doldurtulmuş, elde edilen veriler kullanılarak cinsiyet, öğretim zamanı, genel not ortalaması, mezun olunan lise, Bilgisayar I ve II dersi harf notları vb. değişkenler açısından grupların azami denkliklerinin sağlanmasına çalışılmıştır. Deney (N=24) ve kontrol (N=24) gruplarının belirlenmesinin ardından, grupların yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin tespiti için, her iki gruba da YDÖ ve BSBT ön test olarak uygulanmıştır.

WDMÖ dersi; deney grubundaki öğrencilere öğrenme nesne tasarımı merkezli işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilere öğretmen merkezli klasik yaklaşımla işlenmiştir. Öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımda, öğrencilerin dışarıdan yardım almadan kendi becerileriyle öğrenme nesnesi tasarlayabilecek ve mevcut öğrenme nesneleri tartışıp değerlendirebilecek bir seviyeye ulaşmaları amaçlanmıştır. Öğretmen merkezli klasik yaklaşımda ise Yüksek Öğretim Kurulu'nun önerdiği ders kapsamı (Bilgisayar - matematik ilişkisi, matematik öğretimde bilgisayarla modelleme, bilgisayar

öğretiminde kullanılan yazılımlar ve uygulama programları anlatılır) dikkate alınarak, ağırlıklı olarak öğretmenin etkin olduğu düz anlatım metodu ile öğrencilerin ilgili kapsam çerçevesinde belirtilen kazanımlara sahip olmaları amaçlanmıştır.

Dersin son haftası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her ikisinin de ulaştığı oldukları yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin tespiti için, her iki gruba da YDÖ ve BSBT ön test olarak uygulanmıştır. Ek olarak yine dersin son haftası, deney grubu öğrencilerinin tasarlamış oldukları toplam 96 adet öğrenme nesnesi kategorize edilerek, elektronik ortamda tüm öğrencilerle paylaşılmıştır (Örnekler için Bkz: EK 1).

Verilerin Çözümlemesi

Ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem araştırma modeline uygun olarak yapılan ölçümler sonunda, elde edilen verilerin çözümlemesi ve analizinde bir istatistik programından yararlanılmıştır. Her bir grup için örneklem genişliği 30'dan küçük ($N = 24$) olduğu veya veriler normal dağılım göstermediği için parametrik özellikte olmayan Mann-Whitney U testi (gruplar arası karşılaştırmalarda) ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (grup içi karşılaştırmalarda) kullanılmıştır. Tüm analizler %95 güven aralığında yapılmış ve $p < .05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Yüksek lisans ve doktora tez araştırmalarında, verilerin çözümlemesi aşamasında kullanılan istatistiksel yöntemlerdeki hatalarla ilgili Evrekli ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışmada, grupların yeterli büyüklükte olmadığı ($N < 30$) durumlarda parametrik testlerin kullanılmasının hatalı bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır. Bazıları aşağıdaki paragrafta belirtilen çok sayıda atıf ile bu tez desteklenmektedir.

Russell ve Purcell (2009) parametrik testlerin 30'dan düşük gruplarla birlikte kullanılmaması gerektiğini ve grup büyüklüğü küçüldüğünde ($N < 30$) verilerin normallik sayılığını gerçekleştirmekten uzaklaştığını belirtmektedir. Sim ve Wright (2002) çalışmalarında küçük gruplarda ($N < 30$) parametrik ve parametrik olmayan istatistiklerin kullanılabilirliğini ancak parametrik istatistiklerin sayılılarının mutlaka sağlanması gerektiğini belirtmektedir. Gosling (1995) ise evrenin dağılımının bilinmediği, merkezi limit teoreminin uygulanamayacağı kadar grubun küçük olduğu ($N < 30$) durumda, normallik sayılısının yeterli düzeyde karşılanamayacağını belirtmekte ve parametrik olmayan testlerin kullanımını önermektedir. Ploger ve Yasukawa (2003) parametrik tekniklerin, grupların geniş olduğu ($N > 30$) ve normallik sayılısının karşılandığı durumlarda kullanılmasının doğru olduğunu savunmaktadır.

Ülkemizde istatistik teknikleriyle ilgili yayınlanan kitaplarda da, düşük birey sayılı ($N < 30$) grupların analizlerinde ve özellikle grup denkleştirmelerinin yapıldığı yarı deneysel nicel çalışmalarda parametrik olmayan istatistik yöntemlerin kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Kalaycı, 2008 ve Çepni, 2007).

BULGU VE YORUMLAR

Yaratıcı Düşünme Ölçeği Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Deney Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; deney grubunu oluşturan öğretmen adaylarına uygulanan öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın, yaratıcı düşünme ölçeğine ait ön test - son test puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney grubu: Yaratıcı düşünme ölçeği / Ön test - son test puanlarına ait wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Boyutlar	Ön Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z değeri	p değeri
Yaratıcı Düşünme Ölçeği Puanları	Negatif Sıra	4	5,50	22,00	-3,42 ^a	,001
	Pozitif Sıra	18	12,83	231,00		
	Eşit	2				

a: negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 2’de görüldüğü gibi, araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($Z=-3,42$, $p<,05$) vardır. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehine olduğu görülmektedir.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Deney Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; deney grubunu oluşturan öğretmen adaylarına uygulanan öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın, bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait ön test - son test puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney grubu: Bilimsel süreç becerileri ölçeği / Ön test - son test puanlarına ait wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Boyutlar	Ön Test Son Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z değeri	p değeri
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanları	Negatif Sıra	7	7,14	50,00		
	Pozitif Sıra	11	11,00	121,00	-1,56 ^a	,117
	Eşit	6				

a: negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 3’te görüldüğü gibi, araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z=-1,56$, $p>,05$) bulunmamıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Alt Boyutları Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Deney Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; deney grubunu oluşturan öğretmen adaylarına uygulanan öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın, bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Deney grubu: Bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları / Ön test - son test puanlarına ait wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Boyutlar	Ön Test Son Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z değeri	p değeri
Değişkenleri Belirleme ve Kont. Etme Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	6	8,17	49,00		
	Pozitif Sıra	9	7,89	71,00	-,676 ^a	,499
	Eşit	9				
Yaparak Tanımlama Alt Boyutu	Negatif Sıra	6	7,50	45,00		
	Pozitif Sıra	8	7,50	60,00	-,535 ^a	,593

Puanları	Eşit	10				
Hipotez Kurma Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	6	8,50	51,00		
	Pozitif Sıra	10	8,50	85,00	-1,00 ^a	,317
	Eşit	8				
Veri Analizi ve Grafik Çizme Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	6	7,67	46,00		
	Pozitif Sıra	8	7,38	59,00	-,440 ^a	,660
	Eşit	10				
Deney Yapma Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	5	6,00	30,00		
	Pozitif Sıra	6	6,00	36,00	-,302 ^a	,763
	Eşit	13				

a: negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4'te görüldüğü gibi, araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları olan (1) değişkenleri belirleme ve kontrol etme ($Z=-,676$, $p>,05$); (2) yaparak tanımlama ($Z=-,535$, $p>,05$); (3) hipotez kurma ($Z=-1,00$, $p>,05$); (4) veri analizi ve grafik çizme ($Z=-,440$, $p>,05$) ve (5) deney yapma ($Z=-,302$, $p>,05$) alt boyutları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Yaratıcı Düşünme Ölçeği Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Kontrol Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, yaratıcı düşünme ölçeğine ait ön test - son test puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol grubu: Yaratıcı düşünme ölçeği / Ön test - son test puanlarına ait wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Boyutlar	Ön Test Son Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z değeri	p değeri
Yaratıcı Düşünme Ölçeği Puanları	Negatif Sıra	10	10,00	100,00		
	Pozitif Sıra	10	11,00	110,00	-,192 ^a	,847
	Eşit	4				

a: negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 5'te görüldüğü gibi, araştırmanın kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z=-,192$, $p>,05$) bulunmamıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Kontrol Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait ön test - son test puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol grubu: Bilimsel süreç becerileri ölçeği / Ön test - son test puanlarına ait wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Boyutlar	Ön Test Son Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z değeri	p değeri
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanları	Negatif Sıra	5	9,10	45,50		
	Pozitif Sıra	14	10,32	144,50	-2,02 ^a	,053
	Eşit	5				

a: negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 6'da görüldüğü gibi, araştırmanın kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z=-2,02$, $p>,05$) bulunmamıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Alt Boyutları Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Kontrol Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol grubu: Bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları / Ön test - son test puanlarına ait wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Boyutlar	Ön Test Son Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z değeri	p değeri
Değişkenleri Belirleme ve Kont. Etme Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	5	6,50	32,50		
	Pozitif Sıra	8	7,31	58,50	-1,00 ^a	,317
	Eşit	11				
Yaparak Tanımlama Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	4	8,00	32,00		
	Pozitif Sıra	11	8,00	88,00	-1,80 ^a	,071
	Eşit	9				
Hipotez Kurma Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	3	5,50	16,50		
	Pozitif Sıra	7	5,50	38,50	-1,26 ^a	,206
	Eşit	14				
Veri Analizi ve Grafik Çizme Alt Boyutu Puanları	Negatif Sıra	7	9,21	64,50		
	Pozitif Sıra	10	8,85	88,50	-,619 ^a	,536
	Eşit	7				

Deney Yapma Alt Boyutu	Negatif Sıra	7	8,00	56,00		
	Pozitif Sıra	8	8,00	64,00	-,258 ^a	,796
Puanları	Eşit	9				

a: negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 7’de görüldüğü gibi, araştırmanın kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları olan (1) değişkenleri belirleme ve kontrol etme ($Z=-1,00$, $p>,05$); (2) yaparak tanımlama ($Z=-1,80$, $p>,05$); (3) hipotez kurma ($Z=-1,26$, $p>,05$); (4) veri analizi ve grafik çizme ($Z=-,619$, $p>,05$) ve (5) deney yapma ($Z=-,258$, $p>,05$) alt boyutları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Yaratıcı Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarına Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; öğrenme nesne tasarımı merkezli uygulamaya katılan (deney) ve katılmayan (kontrol) gruplarının, yaratıcı düşünme ölçeği son test puanlarının grup değişkeni ile karşılaştırılmasıdır. Bu amacı test etmek için iki değişken arasında ilişkisiz ölçümler yapan Mann Whitney U-Testi tekniği uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ölçeği son test puanlarının deney ve kontrol grubu değişkenine göre mann whitney u-testi sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U değeri	p değeri
Yaratıcı Düşünme Ölçeği Son Test Puanları	Kontrol	24	20,79	499,00		
	Deney	24	28,21	677,00	-1,83	,046

Tablo 8’de görüldüğü gibi, araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları ile kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, yaratıcı düşünme ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark ($U=-1,83$, $p<,05$) vardır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubunun kontrol grubuna göre yaratıcı düşünme ölçeği son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Son Test Puanlarına Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; öğrenme nesne tasarımı merkezli uygulamaya katılan (deney) ve katılmayan (kontrol) gruplarının, bilimsel süreç becerileri ölçeği son test puanlarının grup değişkeni ile karşılaştırılmasıdır. Bu amacı test etmek için iki değişken arasında ilişkisiz ölçümler yapan Mann Whitney U-Testi tekniği uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ölçeği son test puanlarının deney ve kontrol grubu değişkenine göre mann whitney u-testi sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U değeri	p değeri
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Son Test Puanları	Kontrol	24	23,85	572,50		
	Deney	24	25,15	603,50	-,322	,747

Tablo 9'da görüldüğü gibi, araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları ile kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($U=-,322, p>,05$) bulunmamıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Alt Boyutları Son Test Puanlarına Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Araştırmanın bir amacı; öğrenme nesne tasarımı merkezli uygulamaya katılan (deney) ve katılmayan (kontrol) gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutlarına ait son test puanlarının grup değişkeni ile karşılaştırılmasıdır. Bu amacı test etmek için iki değişken arasında ilişkisiz ölçümler yapan Mann Whitney U-Testi tekniği uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları son test puanlarının deney ve kontrol grubu değişkenine göre mann whitney u-testi sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U değeri	p değeri
Değişkenleri	Kontrol	24	24,25	582,00		
Belirleme ve Kont.						
Etme Alt Boyutu	Deney	24	24,75	594,00	-,125	,000
Son Test Puanları						
Yaparak Tanımlama	Kontrol	24	24,71	593,00		
Alt Boyutu						
Son Test Puanları	Deney	24	24,29	583,00	-,107	,914
Hipotez Kurma	Kontrol	24	23,77	570,50		
Alt Boyutu						
Son Test Puanları	Deney	24	25,23	605,50	-,368	,713
Veri Analizi ve Grafik	Kontrol	24	23,83	572,00		
Çizme						
Alt Boyutu	Deney	24	25,17	604,00	-,339	,734
Son Test Puanları						
Deney Yapma	Kontrol	24	24,50	588,00		
Alt Boyutu						
Son Test Puanları	Deney	24	24,50	588,00	-,783	,689

Tablo 10'da görüldüğü gibi; araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları ile kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ölçeği değişkenleri belirleme ve kontrol altında tutma alt boyutu son test puanları arasında anlamlı bir fark ($U=-,125, p<,05$) vardır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubunun kontrol grubuna göre bilimsel süreç becerileri ölçeği değişkenleri belirleme ve kontrol altında tutma alt boyutu son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları ile kontrol grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerileri ölçeği alt boyutları olan (1) yaparak tanımlama ($U=-,107, p>,05$); (2) hipotez kurma ($U =-,368, p>,05$); (3) veri analizi ve grafik çizme ($U =-,339, p>,05$) ve (4) deney yapma ($U =-,783, p>,05$) alt boyutları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Tartışma ve Sonuçlar

Klasik yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğretmen adayları ile öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının uygulama sonrası yapılan son testlerinde, yaratıcı düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır. Bu durum, öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun, uygulama sonrası yaratıcı düşünme düzeyinin, kontrol grubuna göre daha çok arttığını

göstermektedir. Öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının, uygulama öncesi yapılan ön testleri ile uygulama sonrası yapılan son testleri karşılaştırıldığında, yaratıcı düşünme açısından son test lehine anlamlı farklılık vardır. Bu durum, öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun, uygulama sonrası yaratıcı düşünme düzeyinin, uygulama öncesine göre arttığını göstermektedir.

Klasik yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğretmen adayları ile öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının uygulama sonrası yapılan son testlerinde, bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında (1) yaparak tanımlama, (2) hipotez kurma, (3) veri analizi ve grafik çizme, (4) deney yapma alt boyutlarında ve (5) genel toplamda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum, öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi noktasında herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bilimsel süreç becerileri ağırlıklı olarak fen bilgisi alanı ile ilgili bir beceri grubu olarak düşünülse de, TIPS II testi dışında farklı bir ölçek ile aynı hipotezin tekrar sorgulanmasının yararlı olduğu ve daha sağlıklı sonuçlar doğurabileceği düşünülmektedir. Ancak bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait (1) değişkenleri belirleme ve kontrol etme alt boyutunda istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır. Bu durum, öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun, uygulama sonrası değişkenleri belirleme ve kontrol etme düzeyinin, kontrol grubuna göre daha çok arttığını göstermektedir. Ancak ölçeğin diğer dört alt boyutunda ve genelinde herhangi bir farklılık tespit edilememiş olması, bu alt boyuta ilişkin elde edilen bulguların sağlıklı olmayabileceği görüşünü kuvvetlendirmektedir.

Öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının, uygulama öncesi yapılan ön testleri ile uygulama sonrası yapılan son testleri karşılaştırıldığında, bilimsel süreç beceri düzeyleri boyutunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum, öğrenme nesne tasarımı merkezli yaklaşımın, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi noktasında herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

(1) Öğrenme nesnelere tasarımı ya da kullanımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili, yurt içi ya da yurt dışında yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. (2) Öğretmen adaylarının kendileri için hazırlanmış ortamlarda etkin rol alarak öğrenme nesnelere bizzat kendilerinin tasarlamaları, oluşturmaya dayalı eğitimin tipik bir örneğidir. (3) Bilgisayar destekli / tabanlı eğitimin, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesinde etkisi olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. (1) (2) ve (3) no'lu cümlelerden hareketle; bu çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçlar, oluşturmaya dayalı yaklaşım ve bilgisayar destekli / tabanlı eğitim perspektifinde değerlendirilecektir.

Oluşturmacı (yapılandırmacı) yaklaşımın eğitim alanındaki temellerinin atılması Piaget (1955), Bruner (1966) ve Vygotsky (1978)'in bu alandaki çalışmalarına dayanmaktadır. Bu yaklaşıma göre öğrenen bireyler, bilgiyi bireysel olarak oluşturmaya ve yeniden organize etmektedir. Oluşturmacı felsefede öğrenme, bilgiyi pasif bir biçimde hafızaya almaktan ziyade, bireyin bilgiyi kendisine mal etmesi anlamına gelmektedir. Böylece öğrenmede kalıcılık artarken, üst düzey bilişsel becerilerin ve düşüncelerin (yaratıcı düşünme vb.) oluşmasına ve gelişmesine katkı sağlanmaktadır. Oluşturmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ortamlarında öğrenciler bilginin anlamını araştıran ve problemleri çözen kişiler, öğretmenler ise öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına ve keşfetmelerine yardımcı olan danışmanlardır (Baş, 2012, s.203-205). Doğanay (2000)'a göre, oluşturmaya dayalı öğrenme çevresinde, öğrenciler tüm öğrenme süreçlerine etkin olarak katılmakta, edindikleri bilgileri günlük hayatlarına uygulamakta, sorun çözerek ve bağımsız düşünerek öğrenmektedirler. Doğanay'a göre, yaratıcı düşünebilen bireylerin yetiştirilmesinde, oluşturmaya dayalı öğrenme yaklaşımının başarıyla uygulanmasının rolü büyüktür (Aktaran: Koçoğlu ve Köymen, 2003, s.127).

Öğrenme ve öğretme ortamlarının giderek bilgisayar tabanlı hale gelmesi, bu alanda davranışçı anlayıştan ziyade oluşturmaya dayalı yaklaşımın ön plana çıkmasına neden olmuştur. Farklı bir ifadeyle, teknoloji kullanımının oluşturmaya dayalı yaklaşımın gelişmesindeki etkisi yüksektir (Gürol ve Demirli, 2001, s.11). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı resim, animasyon ve simülasyonlar ile desteklenmiş bu tür çalışmalar, öğrencilerin yaratıcı düşünme gibi yeteneklerinin artmasına katkıda bulunmaktadır (Tutgun ve Özden, 2011, s.6). Bilgi teknolojileri araçları, öğrencilerin hayal güçlerini kullanarak

zihinlerinde oluşturduklarını tasarlama noktasında oldukça etkilidir. Bu tür araçlar sayesinde öğretmen ve öğrenciler bireysel ve işbirlikli olarak çalışabilmekte, yeni nesnelere şekil verebilmekte, süreci rahatlıkla takip edebilmekte, orijinalliğe daha kolay ve kısa sürede ulaşabilmektedir. Bu bakımdan yaratıcılığın gelişmesinde bilgisayar destekli veya tabanlı eğitim kullanılmaktadır (Loveless, 2002, s.2-3).

Işık ve Rıza'nın (2012, s.156-159) birlikte yaptıkları "Bilişim Teknolojileri Dersi İçin Oluşturmacı Yaklaşım Doğrultusunda Hazırlanan Öğrenme Paketinin Etkileri" konulu çalışma, yaratıcı düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirebilmek için gerekli ortamı sağlamada, oluşturmacı yaklaşımın ve bilgisayar destekli öğretimin yararlı olduğunu ortaya koymuştur. İlgili çalışma kapsamında oluşturmacı yaklaşım doğrultusunda hazırlanan öğrenme paketi, yaratıcılık alt boyutları olan akıcılık, esneklik ve orijinallik alanlarında olumlu eğitime sebep olmuştur.

Chuang ve arkadaşları (2009), Koçoğlu (2003), Tezci (2002) ve Gürsaç'ın (1993) yaptıkları çalışmalar da, bilgisayar destekli / tabanlı oluşturmacı yaklaşımların, öğrencilerin yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermekte ve ilgili çalışmalarda elde edilen bulgularla bu çalışmada elde edilen bulgular paralellik arz etmektedir. Benzer şekilde Yanpar ve arkadaşlarının da (2006, s.132-133) yaptıkları çalışma, oluşturmacı öğrenme çevresinin yaratıcılığı desteklediğini göstermekte ve oluşturmacı öğrenme çevresindeki öğretmenin görevleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

1. Öğretmen, bilginin inşa edilmesinde öğrenciye gerekli malzemeyi ve ortamı hazırlar.
2. Öğretmen, yapılandırılacak bilgi örüntüsüne temel olacak bilginin anlamlı ve somut olarak algılanmasına yardımcı olur.
3. Öğretmen, öğrencinin önceki bilgilerini ve hazır bulunma düzeyini denetler ve ilgili düzenlemelerin yapılması için yardımcı olur.
4. Öğretmen, öğrenme ortamında öğrenciye uygulama, deneme ve keşfetme fırsatları yaratır.

Liu (1998) ve Dodge'nin (1991, Aktaran: Kurt, 2000) yaptıkları çalışmalar, bilgisayar destekli eğitimin yaratıcı düşünme gibi üst düzey beceriler başta olmak üzere, aşağıdaki yeteneklerin gelişmesinde de etkili olduğunu göstermektedir:

1. Esneklik: Bakış açısını değiştirebilme, problemleri gerektiğinde daha somut veya soyut hale getirerek yeniden tanımlama yeteneği.
2. Akıcılık: Mümkün olduğu kadar çok fikir üretme ve arasından değerli olan fikirleri seçebilme yeteneği.
3. Çağırışım: Birbirinden farklı öğeleri bir araya getirerek yeni kombinasyonlar oluşturma yeteneği.
4. Test etme: Üretilenleri hızlı bir şekilde deneme ve çalışmayanları çıkarma yeteneği.

Neo ve Kian (2003) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bilgisayar ve bilişim teknolojileri ortamlarında proje geliştirmelerinin; bilgileri oluşturma, bu bilgileri ilgili konulara uyarlama ve organize etme noktalarında yaratıcı düşünme becerilerini arttırdığını savunmaktadır (Aktaran: Birişçi ve Karal, 2011, s.214). Liu (1998), Lehrer (1993), Nelson ve Palumbo (1992, Aktaran: Liu, 1998) ve Papert (1990); çoklu ortam olarak da adlandırılan bilgisayar tabanlı hiperortam tasarlamının ve bu ortamlarda sunum şeklinde bilgileri düzenlemenin, bilgilerinin eleştirel biçimde irdelenmesine imkân tanıdığını ve yaratıcı düşüncüyü desteklediğini savunmaktadır. Benzer şekilde Jonassen de (2000), özellikle öğrencilerin proje konuları ile ilgili bilgileri organize edip, hiperortam sunumları ve materyalleri tasarlarken yaratıcı düşünme becerilerini kullandıklarını vurgulamaktadır (Aktaran: Koçoğlu ve Köymen, 2003, s.133).

Öneriler

Öğrenme nesnelarını öğrenci ve öğretmenler ile paylaşmak ve dağıtmak için kullanılan öğrenme nesne ambarları ve içerdiği nesneların sayısı ülkemizde oldukça azdır. Bu konu ile ilgili araştırma yapan akademisyenler, kamu kuruluşları ve özel sektörde bu alanda faaliyet gösteren sınırlı sayıdaki

firma, öğrenme nesne tasarımı konusunda teşvik edilmelidir. Bu noktada Milli Eğitim Bakanlığı, üniversitelerin ilgili bölümleri ile işbirliği halinde çalışarak, öğrencilerin nesne tasarlayacakları ya da nesnelere etkileşecekleri projeleri destekleyerek, nesne tasarım yarışmaları düzenleyerek mevcut potansiyeli doğru bir şekilde değerlendirmelidir. Öğrenme nesnelere kullanacak ya da tasarlayacak çalışma gruplarının, bilgisayar okuryazarlık düzeylerinin yeterli seviyeye ulaşmış olmasının kontrolü, yapılacak çalışmaların geçerliliği ve güvenilirliği noktası oldukça önemlidir. Bu tür grupların öğrenme nesnelere ile etkileşiminden önce, bilgisayar okuryazarlık düzeylerini belirlemek üzere testler uygulanmalı, gerekiyorsa ön eğitimler verilmelidir.

Bu çalışmada, öğrencilerin ağırlıklı olarak geometri konuları ile ilgili öğrenme nesnesi tasarladıkları, sözel öğeleri daha çok kullandıkları ve sahne boyutlarının ve öğelerinin farklılaştığı tespit edilmiştir. Tasarlanan öğrenme nesnelere biçimsel ve anlamsal olarak birbirleriyle tutarlı olması için, öğrencilere standart bir şablon verilmeli ve müfredattaki peşi sıra gelen ardışık ünitelerdeki kazanımlara yönelik nesne tasarımları istenmelidir. Veri toplama aracı olarak kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri testi, çeşitli araştırmalarda sınıf ve matematik öğretmen adayları üzerinde uygulanmış, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olsa da, aynı amaca yönelik tasarlanmış diğer testlerde olduğu gibi ağırlıklı olarak fen bilgisi alanına yönelik sorular içermektedir. Benzer bir test, matematik öğretmen adayları düşünülerek ve problem çözme beceri ve süreçleri kavramı esas alınarak yeniden tasarlanmalıdır. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi, Web Destekli Matematik Öğretimi, Özel Öğretim Yöntemleri gibi dersler başta olmak üzere, eğitim fakültelerinde uygulanan öğretim programlarındaki bazı derslerin içeriklerine öğrenme nesnelere kullanım ve tasarımı ile ilgili konular eklenmeli ve bu konular uygulamaya dönük bir şekilde işlenmelidir.

Teknoloji kullanımının okullara uyarlanmasındaki önemli engellerden biri öğretmen ve idarecilerdeki mevcut olan olumsuz düşünce ve tutumlardır. Okul idarecilerin öğretmenler üzerindeki etkileri de dikkate alınarak, yöneticilerden başlamak kaydıyla, öğrenme nesnelere yararları bilişim ve teknoloji öğretmenleri tarafından hizmet içi eğitimlerde uygulamalı olarak anlatılmalıdır. Milli Eğitim Bakanlığı, Fatih Projesi kapsamında oluşturduğu öğrenme nesnelere, web üzerinden paylaşım açmanın yanı sıra, farkındalığı arttırmak amacıyla ilgili materyallerden seçilecek örnekleri elektronik ortamda okullara göndermelidir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, öğrenme nesne tasarımının, matematik öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeyleri üzerinde geleneksel yöntemlere göre belirgin bir artışa neden olduğunu göstermektedir. Yapılacak benzer çalışmalarda, ilköğretim matematik öğretmen adayları dışında farklı alanlardan (Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler vb.) karma çalışma grupları seçilip, alanlar arası farklılaşma olup olmadığı araştırılabilir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının öğrenme nesne tasarımının süreçlerinin yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi; cinsiyet, akademik başarı, temel bilişim dersleri notları, anne ve baba mesleği, ailenin ekonomik durumu, mezun olunan lise, bilgisayara karşı tutum vb. değişkenler açısından incelenmemiştir. Gelecekteki çalışmalarda, özellikle temel bilişim dersi başarı notları ve bilgisayara karşı tutumları başta olmak üzere, çeşitli değişkenler açısından daha geniş bir çalışma grubu ile konu araştırılabilir.

Ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel nitelikteki bu çalışmada, betimsel ve nicel analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. Nitel analiz yöntemlerinin kullanılacağı yeni bir çalışmada, öğrenme nesne tasarımı sürecinin öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenebilir. Öğrenme nesne tasarımı, geliştirmesi ve güncellemeleri aşamalarında, öğrenci görüşlerinin de alınıp değerlendirildiği ve sınıflandırıldığı nitel bir araştırma yapılabilir. Yaratıcı düşünme nicel olarak ölçülmesi kolay olmayan bir beceri türüdür. Nitel ölçme yöntemleri içeren çalışmalar, bu konuda daha kapsamlı sonuçlar üretebilir.

Öğretmen adaylarının öğrenme nesne tasarımı etkinliklerinin, bilimsel süreç becerileri üzerinde, bir alt boyut hariç anlamlı düzeyde artış meydana getirmediği belirlenmiştir. İlerideki çalışmalarda, bu durumun sebepleri daha detaylı bir şekilde incelenebilir. Öğrenme nesnelere davranışçı ve oluşturma yaklaşımındaki rolü ile ilgili alan yazında sınırlı sayıda araştırma mevcuttur. Bu yaklaşımlar perspektifinde, öğrenme nesne tasarım ve kullanım süreci yeniden ele alınıp araştırılabilir. Çalışmada bir yazılım firması tarafından geliştirilmiş animasyon tasarım programı, öğretmen adaylarınca tasarım aracı olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda, farklı firmalar tarafından

geliştirilen benzer programlar ile yapılacak öğrenme nesne tasarımları arasında, çeşitli değişkenler açısından fark olup olmadığı incelenabilir. Kullanıcı dostu arayüz tasarımı (user-friendly interface design) ve kullanılşlılık (usability), bilgisayar destekli yazılım ve materyallerde gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Farklı nesne ambarlarında depolanan öğrenme nesnelerinin, yazılım değerlendirme ölçütlerinden biri olan kullanılşlılık özelliğini ne oranda sağladığına dönük tarama türünde bir araştırma yapılabilir.

Öğrenciler tarafından tasarlanan öğrenme nesnelerinin etkililiği ve verimliliğinin araştırılması, bu çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda, tasarlanan öğrenme nesnelerinin yeniden kullanılabilirlik, ortamlar arası taşınabilirlik, birleştirilebilirlik vb. parametreler açısından sahip olduğu özellikler araştırılabilir. Öğrenme nesneleri konusunda yapılan çalışmalardaki bir diğer eksiklik, tasarlanan öğrenme nesnelerinin nasıl bir araya getirilip kullanılacağı konusudur. Bu konuda öğrenme nesneleri ve öğretim tasarımı kavramları birlikte düşünülerek, yeni ve kullanılşlı bir model tasarımı yapılabilir ve sonuçları araştırılabilir.

EK 1. Öğrencilerin Tasarladıkları Öğrenme Nesne Örneklerinden Bazıları

Adobe Flash Player 9

Aşağıdaki açının ölçüsünü açıölçeri kullanarak bulabilir misin?

AOB açısının ölçüsü derecedir.

Kontrol

Adobe Flash Player 9

Yumurta tangramını kullanarak aşağıdaki yapıyı oluşturalım.

BAŞLA

Adobe Flash Player 9

4137 m = km m

Diğer soru

Adobe Flash Player 9

Aşağıdaki 1-2-3-1+2+3 yazılı kartların üzerine aşağıdaki renk değlircektir. Oyunluk kartları rengine göre (-) ise kaplumbağa o kadar geri (+) ise kaplumbağa o kadar ileri ilerletin.

+1

Adobe Flash Player 9

Eş küplerden oluşturulmuş üç boyutlu cismin önden, sağdan ve soldan görünümlerine bakalım.

1 ön 2 sağ 3 sol

Adobe Flash Player 9

Ce vap

$\frac{2}{3}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{7}{9}$ $\frac{14}{24}$

Adobe Flash Player 9

1 12 10 2π 8 4π 5

Kazanım Soru İpucu Cevap

Adobe Flash Player 9

Sıralamaya göre gelecek olan renge boyayalım.

cevap

KAYNAKÇA

- Akbaba, P. D. (2012). *Öğrenme psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akbaş, O. (2011). Bir öğrenme nesnesi olarak eğitsel kısa filmler: öğretmen adaylarının çektikleri kısa filmler üzerine bir değerlendirme. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 15-27.
- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, A. (2009). *Kavram öğretiminde içerik geliştirme aracının tasarlanması ve etkinliğinin değerlendirilmesi*. Proje Çalışması, Hacettepe Üniversitesi, Proje No: 108 K 001, Ankara.
- Arslan, K. ve Yıldırım, S. (2016). Definition of a learning object from perspectives of inservice teachers (case of duzce province), *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2016; 12(2), 601-615
- Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aydın, S. (2011). *İlköğretim 6. Sınıf düzeyindeki fen ve teknoloji dersinin öğrenme nesnelere ile desteklenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Bartan, M. & Başal H. A. (2018). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(4), 1938-1959.
- Baş, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Kasım 2012, 1 (4) (23), ISSN: 2146-9199.
- Birişçi, S. ve Karal, H. (2011). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli ortamda materyal tasarlarken işbirlikli çalışmalarının yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), Haziran 2011 Özel Sayı, 203-219.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. New York: W.W. Norton.
- Burns, J. C., Okey, J. R. and Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: tips ii. *Journal of Research in Science Teaching*. 22, 169-177.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Deneyisel desenler: öntest, sontest, kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cebeci, Z. (2003). Öğrenim nesnelere giriş. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 4. Web site: http://www.e-sosder.com/dergi/1ZCBCogrnsnsi_6.doc adresinden 19.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Ceylan, B. (2012). *Türkiye'de e-öğrenme: gelişmeler ve uygulamalar-iii: e- öğrenmeyi destekleyen ortamlar - nesne ambarları*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Chuang, T., Y. ve Chen, W., F. (2009). Effect of computer-based video games on children: an experimental study. *Educational Technology and Society*. 12 (2), 1-10.
- Churchill, D. (2007). Towards a useful classification of learning objects. *Educational Technology Research and Development*, 55 (5), 479-497. doi:10.1007/s11423-006-9000-y

- CISCO (2003). *Reusable learning object strategy: definition, creation process and guidelines for building*. Web site: http://www.e-novalia.com/materiales/RLOW__07_03.pdf adresinden 20.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Çağltay, N. E. ve Çağltay, K. (2002). *Tekrar kullanılabilen öğrenme nesnelere (tekön) ve örnek bir çalışma*. Bilişim Bildirisi, İstanbul.
- Çakır, H. , Özcan, H. & Çelen, Y. (2020). Türkiye’de öğrenme nesnesi araştırmalarının içerik analizi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24 (3), 631-640.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duval, E. (2002). *1484.12.1 IEEE standard for learning object metadata*. Web site: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf adresinden 12.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- EĞİTEK, (2010). *Öğrenme nesnesi proje yarışması kılavuzu*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara: MEB Yayınları.
- Eroğlu, G. (2015). *Fen alanındaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin tespiti*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertürk, K. L. (2004). *Web tabanlı yüksek lisans eğitimi: hacettepe üniversitesi bilgi ve belge yönetimi bölümü için bir platform önerisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H. ve Balım A. G. (2011). Methodological and statistical problems in graduate theses in the field of science education. *İlköğretim Online*, 10 (1), 206-218.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2000). *How to design and evaluate research in education (fourth edition)*. New York: The McGraw-Hill.
- Geban, Ö., Aşkar, P. ve Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulated experiments and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86, 5 - 10.
- Gosling, J. (1995). *Introductory statistics: a comprehensive, self-paced, step by step statistics course for tertiary students*. Australia, Glebe: Pascal Press.
- Gökalp, N. (2005). Öğrenme ve etkin öğrenme. *Journal of Istanbul Kültür University*, (2005-1), 1-8.
- Gürol, M., ve Demirli, C. (2001). *Uzaktan eğitimde oluşturmacı tasarım ve uygulanması*. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, 28-30 Kasım, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Gürsaç, Y. (1993). *Üç boyutlu bilgisayarlı animasyon ve yaratıcılık ilişkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- IEEE LTSC (2002). *IEEE 1484.12.1-2002, Draft standard for learning object metadata, ieee learning technology standards committee (LTSC)*. Web site: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf adresinden 27.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Işık, A. D. ve Rıza, E. T. (2012). Bilişim teknolojileri dersi için oluşturmacı yaklaşım doğrultusunda hazırlanan öğrenme paketinin etkileri. *Milli Eğitim (National Education)*, Güz 2012, 41 (196), 142-167.
- İnce, E. Y. (2020). Türkiye'deki öğrenme nesne ambarları. *International Journal of Innovative Approaches in Education*, 4 (2), 46-52.

- Jonassen, D. H. (2000). *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*. Columbus, OH: Merrill / Prentice-Hall.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (3. baskı)*, Ankara: Asil yayın Dağıtım.
- Kandemir, E. M. ve Yılmaz, H. (2012). Öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerilerini anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (5), 1-28.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (1), 91-125
- Karaman, S. (2005). *Öğrenme nesnelere dayalı bir içerik geliştirme sisteminin hazırlanması ve öğretmen adaylarının nesne yaklaşımı ile içerik geliştirme profillerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kelly, J. (2002). *Introducing learning objects tutorial*. (In partial fulfillment of MSc. in Information Technology in Education) Dublin, Ireland: Trinity College.
- Kocaman Karoğlu, A.; Bal Çetinkaya, K. ve Çimşir E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, Aralık 2020, Cilt 3, Sayı 3, Sayfa: 147-158.
- Koçoğlu, Ç. (2003). *Öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldığı öğrenme çevresinin yaratıcı düşünmeye etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Koçoğlu, Ç. ve Köymen, Ü. (2003). Öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldığı öğrenme çevresinin yaratıcı düşünmeye etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, July 2003, 2 (3) (15), ISSN: 1303-6521
- Kurt, Y. M. (2000). *Acomparision of students product creativity using a computer simulation activity versus a hands-on activity in technology education*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Faculty of Virginia Polytechnic Institue and State University, Virginia.
- Lehrer, R. (1993). Authors of knowledge: patterns of hypermedia design. *Computers as Cognitive Tools*, Derleme: S. P. Lajoie ve S. J. Derry (Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbauum), 197-228.
- Liu, M. (1998). The effect of hypermedia authoring on elementary school students’ creative thinking. *Journal of Educational Computing Research*, (9), 7-51.
- Loveless, A. M. (2002). *Report 4: literature review in creativity, new technologies and learning*. Web site: <http://hal.inria.fr/docs/00/19/04/39/PDF/loveless-a-2002-r4.pdf> adresinden 14.01.2013 tarihinde edinilmiştir.
- McGreal, R. ve Roberts, T. (2003). *A primer on metadata for learning objects*. Web site: <http://cde.athabascau.ca/DET/2003/presentations.doc> adresinden 20.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Millar, G. (2002). *Learning objects 101: a primer for neophytes*. Learning Resources Unit, British Columbia Institute of Technology, Web site: <http://online.bcit.ca/sidebars/02november/inside-out-1.htm> adresinden 24.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Olsen, G. S. (2002). *Stand ready? emerging e-learning standards in a pedagogical perspective - web education systems in europe*. Germany: FernUniversität.

- Ormrod, J. (1990). *Human learning - theories, principles and educational applications*. USA: Merrill Publishing Company.
- Öceş, D. ve Cebeci, Z. (2009). *Türkiye tarımsal öğrenme nesneleri deposu*. XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 11-13 Şubat, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Papert, S. (1990). *A critique of technocentrism in thinking about the school of the future*. Web site: <http://www.papert.com/articles/AcritiqueofTechnocentrism.html> adresinden 21.02.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Piaget, J. (1955). *The language and thought of the child*. Cleveland, Ohio: World Publishing.
- Ploger, B. J. ve Yasukawa, K. (2003). *Exploring animal behavior in laboratory and field: an hypothesis-testing approach to the development, causation, function, and evolution of animal behavior*. USA, California: Elsevier Science.
- Polsani, P., R. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital Information*. 3 (4), 76-84.
- Russell, B. ve Purcell, J. (2009). *Online research essentials: designing and implementing research studies*. United States of America: Jossey-Bass, A Wiley Imprint.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya (12. baskı)*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sim, J. ve Wright, C. (2002). *Research in health care: concepts, designs and methods*. United Kingdom, Cheltenham: Nelson Thornes Ltd.
- Slater, J. (2002). *Learning object*. CETIS - The Centre for Educational Technology Interoperability Standards Reference. Web site: http://www.cetis.ac.uk/encyclo_pedia/entries/20011120111052/view adresinden 20.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Tezci, E. (2002). *Oluşturmacı öğretim tasarım uygulamasının ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Tutgun, A. ve Özden, N. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonu: bilgisayar tabanlı öykü tamamlama çalışması örneği. *Academic Journal of Information Technology (AJIT-e)*. 3 (2), 1-24.
- Vygotsky, L. (1978). *Thought and language*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Whetton, D. A. ve Cameron, K. S. (2002). *Answers to exercises taken from developing management skills (3rd edition)*. Northwestern Univ. Web site: <http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/uzzi/ftp/answers.html#page176> adresinden 25.04.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Wiley, D. A. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy*. Web site: <http://reusability.org/read> adresinden 25.11.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Yalvaç, M. ve Bayraktutan, F. (2004). *Elektronik öğrenme nesnelere erişim ve metadata*. First International Conference on Innovations in Learning for the Future: e-Learning, 26-27 Ekim, İstanbul.
- Yanpar, T., Koray, Ö., Parmaksız, R. Ş. ve Arslan, A. (2006). İlköğretim öğretmen adayları tarafından hazırlanan el yapımı ve teknoloji temelli materyallerin yaratıcılık boyutları açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, (45), 129-148.
- Yaprakdal, A. B. (2013). *Öğrenme nesneleri tasarımının öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yaprakdal, A. B. (2006). *Öğretim yönetim sistemlerine ve öğretimin içerik yönetim sistemlerine tasarım ve geliştirme modellerinin uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EXTENDED ABSTRACT

This study aims to investigate the effects of design practices in learning objects upon the creative thinking skills; as well as the science process skills of pre-service mathematics teachers. The study group of the research is comprised of 48 pre-service mathematics teachers in their 3rd year of education, who are enrolled in the day-time and evening educational programs of Marmara University Atatürk Education Faculty Department of Primary Education Division of Primary School Mathematics Education and who have been receiving the Web-Based Mathematics Education subject throughout the research period.

This study employs a quasi-experimental, pre-test post-test control group research design in order to investigate the effects of design practices in learning objects upon the creative thinking skills; as well as the science process skills of pre-service mathematics teachers. As per the pre-test post-test control group research pattern, the dependent variables have been designated as the creative thinking and science process skills of pre-service mathematics teachers. The independent variable, whose effect upon these dependent variables has been investigated, is the learning-object design centered educational approach.

In order to observe the effects of the independent variable upon the dependent variables, experimental and control groups have been established during the study. Whereas a classic, teacher-based approach based on the existing curriculum has been employed in the control group, the experimental group has been subject to a learning-object design centered approach. Several data collection instruments have been used throughout the study, namely the "Pre-Service Teacher Personal Data Form", "Creative Thinking Tendency Scale" and "Science Process Skills Test". A statistical analysis program has been used to analyze data gathered as a result of measurements conducted in accordance with the research pattern. Due to the facts that for each group, the sample sizes were smaller than 30 ($N=24$) and that, the data did not follow a normal distribution pattern; Mann-Whitney U Test and Wilcoxon Signed Rank Tests have been used for intergroup and intragroup comparisons, respectively.

All analyses have been carried out in the 95% confidence interval and $p<.05$ values have been considered statistically meaningful. No statistically meaningful difference have been found between the pre-test scores for (1) creative thinking tendency scale and (2) science process skills tests that were obtained from the two groups, namely the pre-service teachers that comprise the control group and the pre-service teachers that comprise the experimental group. The examination of the post-tests reveal that there are statistically meaningful differences between post-test scores of groups in the (1) creative thinking tendency scale ($U=-1.83$, $p<.05$). Examination of average rank scores reveal that the post-test scores of the experimental group in the creative thinking scales are higher than that of the control group. However, no statistically significant difference between results have been found for groups in terms of the (2) science process skills post-test scores ($U=-.322$, $p>.05$).

The significance of the research is believed to be based on the fact that it is one of the few studies regarding learning objects design in the field of pedagogy, and the findings that it contributes to the existing literature.

