

Matematik Öğretiminde Dijital Oyun Tasarlamının Öğretmen Adaylarının Yaratıcılıklarına Etkisi*

The Effect of Designing Digital Games in Mathematics Teaching on the Creativity of Prospective Teachers

Nuri Can AKSOY¹, Betül KÜÇÜK DEMİR²

¹Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi A.B.D.
ncaksoy@gmail.com

²Bayburt Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi
A.B.D. betulkucuk@bayburt.edu.tr

Makalenin Geliş Tarihi: 22.05.2018

Yayına Kabul Tarihi: 02.08.2018

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, eğitsel dijital oyun tasarlamının öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisini araştırmaktır. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseninde tasarlanmıştır. Çalışma grubunu, Türkiye’de bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan ve matematik öğretimi dersini alan sınıf öğretmenliği öğrencileri oluşturmaktadır. 14 gönüllü öğrenci deney grubu ve 11 öğrenci de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın deney grubunda, 14 hafta boyunca her hafta her öğretmen adayından matematik öğretimine yönelik bir eğitsel dijital oyun tasarlaması istenmiştir. Kontrol grubunda ise matematik öğretimi dersi içeriğine uygun ders işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Sözel A Formu- Şekilsel A formu kullanılmıştır. Deneysel uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına test uygulanmıştır. Verilerin betimsel analizleri, ön test ve son test puanlarının gruba göre U-Testi sonuçları ayrıca deney ve kontrol gruplarına TYDT alt boyut puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular, deney grubundaki öğretmen adaylarının TYDT tüm alt boyutlarından aldıkları deney öncesi ve sonrası puanlar arasında anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir. Ayrıca TYDT alt boyutları; sözel esneklik, sözel orijinallik ile sözel toplam ve şekilsel toplam son test puanlarının gruba göre sıra ortalamaları deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Eğitsel dijital oyun, Matematik eğitimi, Öğretmen adayı, Yaratıcılık.

* **Alıntılama:** Aksoy, N. C., Küçük Demir, B. (2019). Matematik öğretiminde dijital oyun tasarlamının öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 147-169.

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the influence of designing educational digital games on the creativity of teacher candidates. The study design is quasi-experimental with pre-test and post-test control groups. The study group consisted of 25 students from primary school teaching department, 14 of which were the experimental group while 11 were the control group. In the experimental group, each student was asked to design a game related to the mathematics teaching each week throughout 14 weeks in mathematics course. In the control group, on the other hand, mathematics course was taught based on the curriculum. Verbal Form-A and Figural Form-A of the Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) was used as the data collection tool in the study. Tests were applied to experimental and control groups before and after experimental application. Descriptive analysis of the data, U-test results of the pre-test and post-test scores, and Wilcoxon signed rank tests of the TTCT subscale scores in the pre-test and post-practice experiment and control groups were performed on the data. Findings show that there is a significant difference between the pre-test and post-test scores of the prospective teachers in the experimental group from all the subscales of the TTCT. On the other hand, verbal flexibility, verbal originality sub-dimensions, verbal total and figure total sub-dimensions were significantly different when compared to the group according to the results of the test scores of the subscales of TTCT.

Keywords: Educational digital game, Education of mathematics, Teacher training, Creativity

GİRİŞ

Öğrenciler sokak oyunları olarak adlandırabileceğimiz oyunları, gelişen teknolojik araçlar ve internet ağı sayesinde çeşitlendirerek elektronik oyuncaklarla, bireysel bilgisayar ve oyun konsolları gibi çağdaş oyun materyalleriyle oynamaktadırlar. Çağdaş oyun materyalleri sadece çocukların değil araştırmacıların da son yıllarda dikkatini çekmiştir. Eğitsel materyallerin çeşitliliği, öğrencilerin matematiksel ve uzamsal anlama düzeylerinin gelişimlerini, doğa ve fen bilimleri ile kavramsal gelişimlerini, eleştirel düşünme, sosyal gelişim ve yaratıcılıklarının gelişimlerini desteklemekte ön plana çıkabilir. Özellikle dijital oyunların öğrencilerin gelişimleri ve öğrenmelerine yönelik etkisi tartışmalara neden olmuştur. Birçok eğitimcinin, dijital oyunların öğrencilerin hayal dünyalarını kısıtlayabileceği ve sosyal hayattan uzaklaştırabileceğine yönelik korkuları bulunmaktadır (Provenzo, 1991). Dijital yerli olarak adlandırılan öğrencilerimiz için Prensky (2001) bilgisayar oyunlarının eğitimde kullanılmasının iki temel nedenini; radikal şekilde değişmiş olmaları ve yeni yöntemlerle öğrencilerimizi motive etme gereksinimi olarak belirtmiştir. Günümüzde öğretmenler bu oyunların

oyuncular üzerindeki etkilerinin neler olduğuyula ve öğrenme ortamlarında dijital oyunların öğrencilerin başarı güdüsüne ne kadar katkı sağladığıyla ilgilenmektedir (Squire, 2003). Bununla birlikte öğretmenler de öğrencilerin dijital oyunlara olan ilgilerini fark ederek, eğitsel dijital oyunları derslerinde kullanmaları ya da dersleriyle ilişkili oyunları öğrencilere tavsiye etmeleri gerekebilir. Hatta öğretmenler veya öğretmen adayları var olan eğitsel dijital oyunlar yerine dijital oyunların sınırlılıklarını aşmak ve oyunların içeriklerini eğitsel açıdan kontrol altına almak için öğrencilerine önermek ya da derslerinde eğitsel amaçlı kullanacakları oyunları kendileri tasarlamak isteyebilirler. Dijital oyun tasarlamak her ne kadar eğitimcilerin değil oyun tasarımcılarının, yazılımcıların ve grafikçilerin işi gibi görünse de, eğitsel dijital oyunların eğitsel içeriğini belirleyecek olan öğretmenlerin eğitim bilgileridir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitsel dijital oyun tasarımları, onların hayal güçlerine ve yaratıcılıklarına bağlı olarak geliştirilebilir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin yaratıcılıklarını dikkate almaları ve bu konudaki çabaları içinde buldukları toplumların gelişimi ve gelecekle ilgili yakından ilişkilidir. Yaratıcılık yeteneği yüksek olan bireyler ile kalkınma ve gelişme sağlanabilecektir (Erdoğan, 2006). Yaratıcılık, yeni buluşların önünü açarken, yeni buluşlar da toplumun refah seviyesini arttıracak üretime dönüşebilmektedir. Yaratıcılık, 21 yy. becerilerinden biridir ve özellikle iş dünyasının şu anda anahtar kelimeleri olan ar-ge ve inovasyon yani yenilikçi yaklaşım için olmazsa olmazlardandır. Rouquette (1992) yaratıcılığı, birey, baskı, işlem ve ürünün birbirleriyle kaynaşması olarak tanımlarken, Turgut (1990) yaratıcılığı doğurmak olarak nitelendirilmiş ve Stewig (1985) da yaratıcılık sonucundaki ürünün mutlaka yeni ve daha önce karşılaşılmamış olması gerektiğinden bahsetmiştir. Bireyleri geleceğe hazırlayan eğitim kurumları da bireylerin yaratıcılığını değerlendirmesi ve geliştirilmesi açısından ayrıca önem taşımaktadır (Şahin, 2003). Öğretileni öğrenmek yerini, diğer becerilerle birlikte, bireyi en öne çıkaracak belki de en önemli beceri olan yaratıcılık becerisini geliştirmeye bırakmıştır. Yaratıcı düşünme düzeyini arttırmak için, düşünme, güdüleme, katılım, hayal gücü, göreceli özgürlük ve bağımsız düşünme gibi nitelikler çok önemlidir (İdris ve Nor, 2010).

Razon (1993) oyunu, öğrenme, yaratma, deneyim kazanma, iletişim kurma ve yetkinliğe hazırlanma aracı olarak tanımlamaktadır. Oyun yaratıcılığın hem bir parçası hem de nedenidir, bireyler oyun sayesinde rahatlar, kendini ifade eder ve yeni şeyler keşfetmeye ve yaratmaya hazır biri hâline gelir (Morgül, 1995). Yaratıcılığın bir başka tanımını da Torrance (1968) bireyin problem karşısında çözüm adına yeni bir ürün ortaya koyması olarak belirtmiştir. Problem karşısında çözüm ortaya koyabilmek matematik dersinin kapsamında yer alan becerilerden biridir ve matematik eğitimi alan öğrenciler ve öğretmen adayları için yaratıcılıklarının gelişimleri matematik eğitimi açısından da önem arz etmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı 2018 yılı güncellemiş olduğu ilköğretim matematik öğretim programında yer alan Türkiye Yeterlik Çerçevesi sekiz yetkinlikten biri olan, ayrıca toplumsal ve ticari etkinliklere girişimde, katkıda bulunacak kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil ettiği ifade edilen inisiyatif alma ve girişimcilik yetkinliği için yaratıcılık becerisi önemli yer tutmaktadır. Bununla birlikte programın ölçme değerlendirme yaklaşımları başlığı altında her bireyin farklı olduğu dolayısıyla ölçme araçlarının geliştirilmesinde öğretmenlerden beklenen temel iki beceriden birinin yaratıcılık olduğu vurgulanmaktadır. Matematik öğretiminde yaratıcı düşüncenin gelişimini öngören üç sonuca ulaşılmıştır:

- Öğrencilerin güdülenme, merak, kendine güven, esneklik, mizaç, hayal gücü, mutluluk, doyum, başarı gibi kişilik özellikleri geliştirilmelidir.
- “Açık uçlu ve meydan okuyan problemler” kullanılmalıdır. Bu problemler; hayran bırakıcı, ilgi çekici, heyecanlandırıcı ve öğreneni çözmek için motive etmesi bakımından önemlidir. Öğrenciler, problemleri kendileri tanımlayabilmeli ve problemin mümkün olan çözüm veya çözümlerini hem sözlü hem de yazılı ifade edebilmelidir.
- Öğrenciler, araştırmayı, problemi bir bütün olarak düşünmeyi, kendi tekniklerini üretmeyi veya kendilerine verilen teknikleri değiştirmeyi, dinlemeyi ve tartışmayı, hedefleri tanımlamayı, takımlar hâlinde işbirliği

yapmayı öğrenmelidir. Aktif olan, keşfeden ve deneyen, tahmin eden ve çözümleyen, kendi yanlışlarını görebilen öğrenciler olmalıdır.

Yaratıcı düşünceyi geliştirmenin diğer bir adımı da bu yeteneklerin gelişimini sağlamaktır (Meissner, 1999; Çev. Gür ve Kandemir, 2006).

Bir başka bakış açısına göre matematik eğitiminde var olan yaratıcılığın iki ilkesini Philips ve Higginson (1997) şöyle açıklamaktadır. Birinci ilke, öğrencilerin bir sanatçı hissiyle yaratıcılıklarını gösterebilmelerine imkân sağlayacak materyalleri öğrencilere sağlamaktır. Materyaller, matematiksel ilkeleri kapsayan olgulardır. Öğrencilere, etkinlikler içinde matematiği öğrenmeyi mümkün kılar. İkincisi ise, öğrencilerin gerçek hayattaki matematiksel ifadeleri fark etmeleri sağlanarak, bilgilerini sınıftan gerçek hayata transfer etmelerine izin vererek, onların matematiği kavramalarına olanak sağlamaktır. Bu ilkelerden hareketle öğrencilerin matematik öğrenmelerinde öğretmenlerin tasarladıkları etkinliklerin önemli rol oynadığı söylenebilir. Öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlayacak etkinliklerin hazırlanması önemlidir. Öğretmenlerin tasarlayabileceği, öğrencilerin de yaratıcılıklarını geliştirecek önemli etkinliklerden biri de oyundur. Bu araştırmanın amacı da eğitsel dijital oyun tasarlamasının öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisini araştırmaktır.

Yaratıcı düşünme düzeyini arttırmak için gerekli olan nitelikler, matematik eğitiminde, oyun oynamada ve tasarlamada yer bulmaktadır. Yaratıcılık üzerine birçok disiplinde, çok yönlü çalışmalar (Murphy 1973; Torrance, 1962) yer almaktadır. Ayrıca oyun ve yaratıcılık (Davaslıgil, 1989; Gunsber, 1983; Johnson, 2007), matematik ve yaratıcılık (Aiken, 1973; Meissner, 1999, Tabach ve Friedlander, 2013) üzerine de araştırmalar mevcuttur. Ancak, matematik öğretiminde öğretmen adaylarının eğitsel dijital oyun tasarlamalarının, onların yaratıcılığına etkisine yönelik bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişimlerinde öğretmenlerin de yaratıcılıkları ve yaratıcılığa bakış açıları önemlidir. Öğretmenler, öğrencilerinin yaratıcılıklarının gelişimine destek olmak adına onlara öğrenme-öğretme ortamı oluşturma ve rehberlik etmek için kendi yaratıcılıklarını, yaratıcılığın öğeleri olan orijinal, esnek, akıcı, anlamlandırma, çok yönlü düşünme, birleştirme düşünme

becerilerini geliştirmelidir (Senemoğlu, 1996). Bu araştırma alanyazında mevcut olmaması ve öğretmenlerimizin yaratıcılıklarını dolayısıyla geleceğimiz olan bugünkü öğretmen adaylarımızın yaratıcı düşünme becerisini geliştirmesi açısından önemlidir.

YÖNTEM

Araştırma ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde tasarlanmıştır. Türkiye’de bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 2016-2017 eğitim – öğretim yılı bahar döneminde araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın deney grubunda, 14 hafta boyunca araştırmacı tarafından yürütülmekte olan matematik öğretimi dersinin içeriğine ek olarak her hafta her öğretmen adayından matematik öğretimine yönelik bir eğitsel oyun tasarlaması istenmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarına dersin ilk haftasında üç ders saati, matematik öğreniminde eğitsel oyun ve eğitsel oyun tasarlama ilkeleri hakkında eğitim verilmiştir. Kontrol grubunda ise eğitsel dijital oyun tasarımına yer verilmemiştir ve yine araştırmacı tarafından matematik öğretimi dersi içeriğine uygun ders işlenmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırma, matematik öğretimi dersini almakta olan 25 sınıf öğretmeni adayıyla yürütülmüştür. Öğrenim görmekte olan sınıf öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencileri arasından gönüllü olan 14 öğretmen adayını deney grubunu, 11 öğretmen adayını da kontrol grubunu oluşturmuştur.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Sözel A Formu- Şekilsel A formu kullanılmıştır. TYDT ilk kez 1966 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde yayınlanmıştır. Test okulöncesinden, üniversiteye kadar tüm yaş gruplarına uygulanabilme özelliğine sahiptir. TYDT doğrudan yaratıcılığı ölçmesi açısından alanyazında ayrı bir öneme sahiptir. 1966 yılında geliştirilen test "sözel" ve "şekilsel" kısımdan oluşmaktadır. Sözel kısımda yedi etkinlik, şekilsel kısımda ise üç etkinlik olmak üzere toplam 10 adet etkinlik bulunmaktadır. Sözel kısımda bulunan

etkinlikler sırasıyla; soru sorma, nedenleri tahmin etme, sonuçları tahmin etme, ürün geliştirme, alışılmadık kullanımlar, alışılmadık sorular, farz edin ki adlı etkinliklerdir. Ayrıca sözel formun üç alt boyutu: **akıcılık, esneklik ve orijinallik** şeklindedir. Şekilsel kısımda bulunan etkinlikler ise sırasıyla; resim oluşturma, resim tamamlama ve doğrular adlı etkinliklerdir. Şekilsel formun alt boyutları ise; **akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme(detaylandırma) ve erken kapamaya direnç** şeklindedir. Testin tümünün uygulanma süresi yaklaşık olarak 75-80 dakika olup, kişi başına testin puanlanması da yaklaşık olarak aynı süreyi almaktadır (Aslan, 2001). Şekilsel formun iç tutarlılık analizinde grubun en düşük puanı cronbach alfa değeri (.50); en yüksek iç tutarlılık katsayısı ise (.71) olarak belirlenmiştir. Böylece testin tüm puan türleri ve yaş grupları için güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şekilsel testin geçerliliği için madde-toplam, madde-kalan analizleri yapılmıştır ve sonuç olarak tüm yaş grupları için, şekilsel teste ait üç alt testin de $p < .01$ seviyesinde anlamlı olduğu ve Türk kültürü için de geçerli ve güvenilir bir test olduğu görülmüştür (Aslan, 2001). Güvenirlik çalışmasında, sözel yaratıcılık için okul öncesi yaş grubu hariç diğer yaş gruplarının puanlarıyla Spearman Brown, Guttman ve Cronbach Alpha teknikleri uygulanarak elde edilen iç tutarlılık analizlerinde ($r=.38$) ile ($r=.89$) arasında korelasyon katsayıları elde edilmiştir (Aslan, 2001).

Verilerin Analizi

TYDT' den elde edilen verilerin puanlamasında her öğrenci için bir puan cetveli mevcuttur. Bu cetvel üzerinde faaliyetlere ait puanlar ayrı ayrı toplanarak Sözel Form-A için akıcılık, esneklik, orijinallik puanları olmak üzere toplamda 3 puan türü hesaplanmaktadır. Şekilsel Form-A için ise akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme (detaylandırma), erken kapamaya direnç adı altında 5 puan türü toplamda ise 8 ayrı puan türü hesaplanmaktadır. TYDT'nin puanlanması için bu alanda uzman bir kişiden, testin puanlama eğitimini almak ve puanlama el kitabına sahip olmak gerekmektedir. Puanlama el kitabı son derece açıklayıcı nitelik taşımaktadır.

TYDT için elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Veri setinin analize hazırlanması sürecinde kayıp veriler, uç değerler incelenmiş

ardından verilerin normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiştir. Normallik testi sonucunda verilerin normal dağılmadığı görülerek analiz aşamasına geçilmiştir. Verilerin öntest ve sonteste göre betimsel analizleri, öntest ve sontest Puanlarının Gruba Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları ve Uygulama Öncesi-Sonrası deney ve kontrol grubuna TYDT Alt Boyut Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testleri yapılmıştır.

BULGULAR

Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının, araştırmada kullanılan TYDT alt boyutlarından elde ettikleri ön test puanların betimsel istatistiklerine Tablo 1’de ve son test puanlarının betimsel istatistiklerine Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 1. TYDT Alt Boyutlarına Göre Ön test Betimsel İstatistikleri

Grup	Alt Boyut	n	Ortalama	Ortanc a	Standart sapma	Min	Maks	Ranj
Deney	Sözel Akıcılık	1	27.21	26.50	6.07	14	39	25
	Sözel Esneklik	4	16.07	16.00	3.49	11	24	13
	Sözel Orijinallik		11.28	9.50	7.53	5	35	30
	Şekilsel Akıcılık		26.00	25.50	7.51	15	40	25
	Şekilsel Orijinallik		13.50	13.50	5.36	5	25	20
	Şekilsel Başlıkların Soyutluğu		8.50	7.50	5.82	0	22	22
	Şekilsel Zenginleştirme		18.00	18.00	.00	18	18	0
	Şekilsel Erken Kapamaya Direnç		7.50	7.00	2.79	4	12	8
	Sözel Toplam		54.57	52.00	15.44	31	94	63
	Şekilsel Toplam		73.50	68.50	16.19	47	106	59
Kontrol	Sözel Akıcılık	1	32.18	31.00	8.87	22	46	24

Sözel Esneklik	17.45	17.00	3.98	12	24	12
Sözel Orijinallik	17.36	19.00	5.00	10	24	14
Şekilsel Akıcılık	26.18	26.00	6.50	18	40	22
Şekilsel Orijinallik	16.45	17.00	5.02	10	26	16
Şekilsel Başlıkların Soyutluğu	7.63	7.00	3.97	2	13	12
Şekilsel Zenginleştirme	18.00	18.00	.00	18	18	0
Şekilsel Erken Kapamaya Direnç	8.54	6.00	2.42	4	12	8
Sözel Toplam	67.00	62.00	16.55	44	93	49
Şekilsel Toplam	74.72	74.00	11.96	56	96	40

Tablo 1'e bakıldığında deney grubundaki öğretmen adaylarının ön teste ait sözel forma ilişkin akıcılık ($x=27.21$), esneklik ($x=16.07$) ve orijinallik ($x=11.28$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları kontrol grubundaki öğretmen adaylarının sözel formun akıcılık ($x=32.18$), esneklik ($x=17.45$) ve orijinallik ($x=17.36$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarına göre daha düşüktür. Şekilsel forma ait alt boyutlara ilişkin ön test sonuçlarına bakıldığında deney grubundaki öğretmen adaylarının akıcılık ($x=26.00$), orijinallik ($x=13.50$) ve erken kapamaya direnç ($x=7.50$) alt boyutlarındaki puan ortalamaları kontrol grubundaki öğretmen adaylarının akıcılık ($x=26.18$), orijinallik ($x=16.45$) ve erken kapamaya direnç ($x=8.54$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarına göre düşükken, deney grubundaki öğretmen adaylarının başlıkların soyutluğu ($x=8.50$) alt boyutundan aldıkları puan ortalaması kontrol grubundaki öğretmen adaylarının başlıkların soyutluğu ($x=7.63$) alt boyutundan aldığı puan ortalamasına göre daha yüksektir ve zenginleştirme ($x=18$) alt boyutunda hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının puan ortalamalarının aynı olduğu görülmüştür. TYDT sözel formun tüm alt boyutlarından alınan toplam puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğretmen adaylarının puan ortalamaları ($x=54.57$) iken kontrol grubundaki öğretmen adaylarının almış oldukları puan ortalamaları ($x=67.00$) şeklindedir. TYDT Şekilsel formun tüm alt boyutlarından alınan

toplam puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğretmen adaylarının puan ortalamaları ($x=73.50$) iken kontrol grubundaki öğretmen adaylarının almış oldukları puan ortalamaları ($x=74.72$) şeklindedir.

Tablo 2. TYDT Alt Boyutlarına Göre Son test Betimsel İstatistikleri

Grup	Alt Boyut	n	Ortalama	Ortanca	Standart sapma	Min	Maks	Ranj
Deney	Sözel Akıcılık	14	39.93	38.00	10.29	23	62	39
	Sözel Esneklik		23.14	23.50	5.39	16	31	15
	Sözel Orijinallik		26.36	24.00	8.26	14	39	25
	Şekilsel Akıcılık		32.36	30.50	6.11	23	40	17
	Şekilsel Orijinallik		21.07	20.50	6.12	7	34	27
	Şekilsel Başlıkların Soyutluğu		12.00	11.50	5.00	5	22	17
	Şekilsel Zenginleştirme		18.00	18.00	.00	18	18	0
	Şekilsel Erken Kapamaya Direnç		10.79	11.50	2.45	6	15	9
	Sözel Toplam		89.43	86.50	23.15	54	132	78
	Şekilsel Toplam		94.21	92.00	12.81	79	116	37
Kontrol	Sözel Akıcılık	11	31.64	32.00	8.14	16	42	26
	Sözel Esneklik		16.55	17.00	2.80	10	21	11
	Sözel Orijinallik		13.36	14.00	18.85	5	21	16
	Şekilsel Akıcılık		29.18	29.00	3.31	25	36	11
	Şekilsel Orijinallik		18.73	17.00	4.65	11	27	16
	Şekilsel Başlıkların Soyutluğu		7.64	8.00	5.10	0	15	15
	Şekilsel Zenginleştirme		18.00	8.00	1.00	18	18	0
	Şekilsel Erken Kapamaya Direnç		8.55	8.00	4.06	0	16	16
	Sözel Toplam		61.54	60.00	12.42	45	84	39
	Şekilsel Toplam		82.09	84.00	11.72	63	102	39

Tablo 2'ye bakıldığında deney grubundaki öğretmen adayların ön teste ait sözel forma ilişkin akıcılık ($x=39.93$), esneklik ($x=23.14$) ve orijinallik ($x=26.36$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları kontrol grubundaki öğretmen adayların sözel formun

akıcılık($x=31.64$) esneklik($x=16.55$) ve orijinallik ($x=13.36$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarından daha yüksektir. Şekilsel forma ait alt boyutlara ilişkin ön test sonuçlarına bakıldığında deney grubundaki öğretmen adaylarının akıcılık ($x=32.36$), orijinallik ($x=21.07$), başlıkların soyutluğu ($x=12.00$) erken kapamaya direnç ($x=7.50$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları kontrol grubundaki öğretmen adaylarının akıcılık ($x=29.18$), orijinallik($x=18.73$), başlıkların soyutluğu ($x=7.64$) ve erken kapamaya direnç ($x=8.55$) alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarına göre daha yüksektir. Zenginleştirme ($x=18$) alt boyutunda hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının puan ortalamalarının aynı olduğu görülmüştür. TYDT sözel formun tüm alt boyutlarından alınan toplam puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğretmen adaylarının puan ortalamaları ($x=89.43$) iken kontrol grubundaki öğretmen adaylarının almış oldukları puan ortalamaları ($x=61.54$) şeklindedir. TYDT Şekilsel formun tüm alt boyutlarından alınan toplam puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğretmen adaylarının puan ortalamaları ($x=94.21$) iken kontrol grubundaki öğretmen adaylarının almış oldukları puan ortalamaları ($x=82.09$) şeklindedir.

Deneysel müdahale öncesinde gruplar arasında ölçülen özellik bakımından fark olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Deney ve kontrol grupların TYDT öntest puanları alt testlerine göre incelenmiştir ve veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. TYDT Alt Boyutları Ön test Puanlarının Gruba Göre U-Testi Sonuçları

Alt Boyut	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sözel Akıcılık	Deney	14	11.68	163.50	58.50	.310
	Kontrol	11	14.68	161.50		
Sözel Esneklik	Deney	14	11.93	16.00	62.00	.409
	Kontrol	11	14.36	158.00		
Sözel Orijinallik	Deney	14	9.21	129.00	24.00	.004
	Kontrol	11	17.82	196.00		
Şekilsel Akıcılık	Deney	14	12.79	179.00	74.00	.869
	Kontrol	11	13.27	146.00		
Şekilsel Orijinallik	Deney	14	11.07	155.00	50.00	.138
	Kontrol	11	15.45	170.00		
Şekilsel Başlıkların Soyutluğu	Deney	14	13.71	192.00	67.00	.582
	Kontrol	11	12.09	133.00		
Şekilsel Zenginleştirme	Deney	14	13.00	182.00	77.00	1.00
	Kontrol	11	13.00	143.00		
Şekilsel Erken Kapamaya Direnç	Deney	14	13.18	184.50	74.50	.890
	Kontrol	11	12.77	140.50		
Sözel Toplam	Deney	14	10.46	146.50	41.50	.052
	Kontrol	11	16.23	178.50		
Şekilsel Toplam	Deney	14	12.43	174.00	69.00	.661
	Kontrol	11	13.73	151.00		

Tablo 3'e göre uygulama öncesinde sözel orijinallik alt boyutunda deney ve kontrol gruplarının anlamlı farklılık gösterirken ($p < .05$), diğer 7 alt boyutta ise anlamlı farklılık göstermemektedir ($p < .05$). Sözel orijinallik alt boyutunda kontrol grubunun düzeyinin deney grubunun düzeyinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Tablo 4. Uygulama Öncesi ve Sonrası Deneysel Grubu TYDT Alt Boyut Puanlarının Wilcoxon İşaretleli Sıralar Testi Sonuçları

Alt Boyut	Son test Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Sözel Akıcılık	Negatif Sıra	2	4.50	9.00	2.73	.006
	Pozitif Sıra	12	8.00	96.00		
	Eşit	0				
Sözel Esneklik	Negatif Sıra	1	1.00	1.00	3.11	.002
	Pozitif Sıra	12	7.50	90.00		
	Eşit	1				
Sözel Orijinallik	Negatif Sıra	0	.00	.00	3.18	.001
	Pozitif Sıra	13	7.00	91.00		
	Eşit	1				
Şekilsel Akıcılık	Negatif Sıra	0	.00	.00	3.06	.002
	Pozitif Sıra	12	6.50	78.00		
	Eşit	2				
Şekilsel Orijinallik	Negatif Sıra	0	.00	.00	3.30	.001
	Pozitif Sıra	14	7.50	105.00		
	Eşit	0				
Şekilsel Başlıkların Soyutluğu	Negatif Sıra	0	.00	.00	2.96	.003
	Pozitif Sıra	11	6.00	66.00		
	Eşit	3				
Şekilsel Zenginleştirme	Negatif Sıra	0	.00	.00	.000	1.00
	Pozitif Sıra	0	00	.00		
	Eşit	14				
Şekilsel Erken Kapamaya Direnç	Negatif Sıra	1	1.50	1.50	3.22	.001

	Pozitif Sıra	13	7.96	103.50		
	Eşit	0				
Sözel toplamson- Sözel toplamön	Negatif Sıra		0	2.0	2.00	3.17 .002
	Pozitif Sıra	3	2	7.9	103.00	
	Eşit					
Şekil toplamson- Şekil toplamön	Negatif Sıra			.00	00	.29 001
	Pozitif Sıra	4	0	7.5	05.00	1
	Eşit					

Uygulama sonrasında, deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası TYDT alt boyutları üzerinde anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4'te verilen analiz sonuçları, araştırmaya katılan deney grubundaki öğretmen adaylarının TYDT alt testlerinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanlar arasında şekilsel zenginleştirme dışında tüm alt testlerde anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir ($p < .05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar, bir başka ifadeyle son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgu sadece deney grubu göz önüne alındığında, son test düzeylerinin ön test düzeylerinden daha yüksek olduğu, deneysel işlemin etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 5. Uygulama Öncesi ve Sonrası Kontrol Grubu TYDT Alt Boyut Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Alt Boyut	Sontest - Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Sözel Akıcılık	Negatif Sıra	5	6.20	31.00	.18	.859
	Pozitif Sıra	6	5.83	35.00		
	Eşit	0				

Sözel Esneklik	Negatif Sıra	5	6.60	33.00	.56	.573	Tablo 5 incelendiğ inde araştırma ya katılan kontrol grubunda ki öğretmen adaylarını n TYDT alt boyutları deney öncesi ve sonrası düzeyler arasında hiçbir alt boyutta anamlı bir farklılık bulunma mıdır (p
	Pozitif Sıra	5	4.40	22.00			
	Eşit	1					
Sözel Orijinallik	Negatif Sıra	7	6.57	46.00	1.88	.059	
	Pozitif Sıra	3	3.00	9.00			
	Eşit	1					
Şekilsel Akıcılık	Negatif Sıra	2	6.75	13.50	1.75	.080	
	Pozitif Sıra	9	5.83	52.50			
	Eşit	0					
Şekilsel Orijinallik	Negatif Sıra	4	5.00	20.00	1.16	.246	
	Pozitif Sıra	7	6.57	46.00			
	Eşit	0					
Şekilsel Başlıkların Soyutluğu	Negatif Sıra	5	4.80	24.00	.81	.415	
	Pozitif Sıra	6	7.00	42.00			
	Eşit	0					
Şekilsel Zenginleştirme	Negatif Sıra	0	.00	.00	.00	1.000	
	Pozitif Sıra	0	.00	.00			
	Eşit	11					
Şekilsel Erken Kapamaya Direnç	Negatif Sıra	2	6.25	12.50	1.19	.232	
	Pozitif Sıra	7	4.64	32.50			
	Eşit	2					
Sözeltoplamsön-Sözeltoplamsön	Negatif Sıra	7	6.57	46.00	1.15	.247	
	Pozitif Sıra	4	5.00	20.00			
	Eşit	0					
Sekiltoplamsön-Sekiltoplamsön	Negatif Sıra	2	5.25	10.50	1.73	.083	
	Pozitif Sıra	8	5.56	44.50			
	Eşit	1					

> .05).

TYDT son-test puanlarının gruba (deney-kontrol) göre Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. TYDT Alt Boyutları Sontest Puanlarının Gruba Göre U-Testi Sonuçları

Alt Boyut	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Sözel Akıcılık	Deney	14	15.43	216	43	.062
	Kontrol	11	9.91	109		
Sözel Esneklik	Deney	14	16.57	232	27	.006
	Kontrol	11	8.45	93		
Sözel Orijinallik	Deney	14	17.82	249.50	9.50	.000
	Kontrol	11	6.86	75.50		
Şekilsel Akıcılık	Deney	14	14.68	205.50	53.50	.195
	Kontrol	11	10.86	119.50		
Şekilsel Orijinallik	Deney	14	14.86	208	51	.153
	Kontrol	11	10.64	117		
Şekilsel Başlıkların Soyutluğu	Deney	14	15.11	211.50	47.50	.104
	Kontrol	11	10.32	113.50		
Şekilsel Zenginleştirme	Deney	14	13.00	182	77	1.000
	Kontrol	11	13.00	143		
Şekilsel Erken Kapamaya Direnç	Deney	14	15.18	212.50	46.50	.090
	Kontrol	11	10.23	112.50		
Sözel Toplam	Deney	14	17.04	238.50	20.50	.002
	Kontrol	11	7.86	86.50		
Şekilsel Toplam	Deney	14	15.75	220.50	38.50	.035
	Kontrol	11	9.50	104.50		

Tablo 6 incelendiğinde sözel esneklik, sözel orijinallik alt boyutları ile sözel toplam ve şekilsel toplam alt boyutları sıra ortalamalarının gruba göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p < .05$). Sözel akıcılık, şekilsel akıcılık, şekilsel orijinallik, şekilsel başlıkların soyutluğu, şekilsel Tablo 6 incelendiğinde sözel esneklik, sözel orijinallik alt boyutları ile sözel toplam ve şekilsel toplam alt boyutları sıra ortalamalarının gruba göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p < .05$). Sözel akıcılık, şekilsel akıcılık, şekilsel orijinallik, şekilsel başlıkların soyutluğu, şekilsel zenginleştirme, şekilsel erken kapamaya direnç TYDT alt testlerinde gruba göre anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > .05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğretmen adaylarına uygulama başında ve sonunda ön test-son test olarak uygulanan TYDT Sözel Form-A ve Şekilsel Form-A kitapçıklarından elde edilen bulgulara göre; yaratıcı düşünme düzeylerinin karşılaştırılması sonucunda kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının testin alt boyutlarından elde ettikleri puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Diğer taraftan deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının testin tüm alt boyutlarından elde ettikleri puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Deney grubunda TYDT tüm alt boyut puanlarında anlamlı farka ulaşılmış olması, eğitsel dijital oyun tasarlamının öğretmen adayları üzerinde sözel alt boyutlarında; akıcılık, belli bir zaman sınırı içinde çok sayıda fikir üretebilmelerine, esneklik, bir düşünceden diğerine geçerek çok sayıda düşünce üretebilmelerine, birbirinden değişik yaklaşımlar kullanabilmelerine, orijinallik, alışılmamış fikir üretebilmelerine katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Aynı şekilde Şekilsel alt boyutlarında; akıcılık, cevapladığı yorumlanabilir soru sayısını artırmalarını, orijinallik, farklı düşünebilme yeteneklerini, başlıkların soyutluğu, iyi başlık üretme yeteneklerini erken kapamaya direnç, yaratıcı düşünen kişilerin orijinal fikirleri mümkün kılan zihinsel atlamayı yapmaya yetecek kadar kapamayı geciktirip ve zihnini açık tutabilme özelliklerinin gelişimlerini desteklediği şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubu tüm alt boyutlarda anlamlı farka ulaşırken, kontrol grubu hiçbir alt boyutta anlamlı bir farka ulaşamamıştır. Buna rağmen, gruba göre son test puan ortalamaları incelendiğinde sözel esneklik, sözel orijinallik, sözel toplam ve şekilsel toplam olmak üzere dört farklı boyutta deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. Gruba göre ön test puan ortalamalarının, sözel orijinallik alt boyutunda deney grubu aleyhine anlamlı fark bulunmasına rağmen son test puan ortalamalarında sözel orijinallik alt boyutunda anlamlı fark deney grubu lehine sonuçlanmıştır. Sözel orijinallik alt boyutundaki anlamlı farklılık diğer boyutlardan bu yönüyle deney grubu lehine gelişim göstergesi olarak farklılık göstermektedir.

Alanyazında bu çalışmaya benzer çalışma bulunmamakla birlikte bilgisayar destekli eğitimin ve teknolojinin öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisi üzerine yapılan çalışmaların bulguları, bu araştırmanın bulgularını kısmen destekler nitelik göstermektedir. Eshrati, Asgary, Sarami ve Zarekar (2014), Yıldız, Baltacı ve Küçük Demir, (2017), (Çolakoğlu,2018) bilgisayar destekli eğitimin yaratıcılığın akıcılık alt boyutunda, Aqda, Hamidi ve Rahimi, (2011), Liu (1998) ,Eshrati, Asgary, Sarami ve Zarekar (2014) ve Yıldız, Baltacı ve Küçük Demir, (2017) ve Çolakoğlu,2018) yaratıcılığın orijinallik alt boyutunda etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer olarak bilgisayar destekli eğitimin öğretmen adaylarının yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediği çalışmalar alanyazında da mevcuttur (Clements ve Gullo, 1984; Clements, 1986; Clements, 1991; Liu (1998) ; Rıza (1999); Yashau, Mji ve Wessels, 2003; Kwache, 2007; Nasiri, Rahmani, 2006; Michael, 2000;Kozielska,2004, İdris ve Nor (2010) Moradnezhad, Pour, Reza ve Nezhad, 2014; Ladan, Farshid, ve Forouzan, 2016).

Bu çalışmada eğitsel dijital oyun tasarlanmasının yaratıcı düşünme becerisi ile arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Yaratıcı düşünme zihinsel beceriler kadar önemlidir (Erdoğan, 2006). Yaratıcı düşünme becerisini etkileyen birçok etken mevcuttur. Bu bağlamda yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini etkileyebilecek etkenlerin araştırılması yaratıcı düşünmeyi üst düzeylere çıkarması açısından ve yaratıcı bireyler yetiştirebilmek açısından önemlidir. Eğitsel dijital oyun tasarlanmasının öğretmen adaylarının yaratıcı düşüncelerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Elde edilen sonuçlardan hareketle gelecek nesillerin ihtiyaçlarına uygun onları derste daha aktif kılarak kendilerini daha özgür ve rahat ifade edebilecekleri ortamlar sunmaları ve yaratıcılıklarını ön plana çıkaracak farklı yöntem ve teknikler kullanılmaları adına öğretmen adaylarının yaratıcılıklarının gelişimlerine dair daha fazla araştırma yapılmalıdır. Dijital nesle yönelik eğitsel dijital oyunların sayısının artırılması ve bu oyunların tasarımlarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görev almasına imkan sağlanması öneriler arasındadır.

KAYNAKLAR

- Aiken Jr, L. R. (1973). Ability and Creativity in Mathematics 1. *Review of Educational Research*, 43(4), 405-432.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. Ankara:Ceren Yayınları.
- Clements, D. H., ve Gullo, D. F. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-1058.
- Clements, D. H. (1986). Effects of Logo and CAI environments on cognition and creativity. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 309.
- Clements, D. H. (1991). Enhancement of creativity in computer environments. *American Educational Research Journal*, 28(1), 173-187.
- Davaslıgil, Ü. (1989). *Yaratıcılık ve oyun*. Eğitim ve Bilim, 13(71).
- Erdoğdu, D. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelismeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1).
- Eshrati Fard, A., Asgary, A., Sarami, G. R., ve Zarekar, A. (2014). A comparative study of the effect of computer-based instruction and problem-solving instruction on the students' creativity. *Journal of Education and Training Studies*, 2(2), 105-113.
- Gunsberg, A. (1983). "Creativity and Play," *The Underserved: Our Young Gifted Children*. Derleyen: M.B. Karnes. Reston VA: The Council for Exceptional Children, s. 144-157.
- Idris, N., ve Nor, N. M. (2010). Mathematical creativity: usage of technology. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1963-1967.
- Johnson, J. (2007). *Play and creativity*. Invited address for The International Conference-229 Michael Straeubig, Chun-Wei Hsu, Pinar Oztop, Mihaela Taranu.
- Kozielska, M. (2004). Developing creativity of students in a computer-assisted learning process. *European Journal of Physics*, 25(2).
- Kwache.P.(2007). The imperatives of Information and Communication Technology for Teachers in Nigeria Higher Education. *Journal of Online Learning and Teaching*, 3.
- Ladan, M.,Farshid, K., ve Forouzan,R.(2016). The effect of computer-aided learning (cal) on, creativity and academic performance. *Educational Development of Jundishapur*,6(4),339-346.
- Liu, M. (1998). The effect of hypermedia authoring on elementary school students, creative thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 9, 7-51.
- Michael, K. Y. (2000).A comparison of students product creativity using a computer simulation activity versus a hands-on activity in technology education. *Journal of technology Education*, 13(1).

- Morgül, M. (1995). *Yaratıcı drama oynayarak öğren*. İstanbul: Ya-Pa Yayınevi.
- Murphy, R. T. (1973). Relationship among a set of creativity, intelligence, and achievement measures in a high school sample of boys. In Proceedings of the 81st annual convention, *American Psychological Association, Vol. 81*, pp. 631–632.
- Meissner, H. (1999). Wilhems Westf , University of. Muenster, Germany, “Creativity and Mathematics Education Summary of the International Conference” July 15 - 19, 1999, in Muenster, Germany. Yaratıcılık ve Matematik Eğitimi Çevirenler: Dr. Hülya Gür 1, Mehmet Ali Kandemir 1 2006 ilköğretim online
- Moradnezhad, L., Pour, P.K. , Reza, G., ve Nezhad, E.(2014). The effect of Computer aided learning (CAL) on, creativity and academic performance in students. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, 3(2)*, 496-502.
- Nasiri, S. H. ve Rahmani Neyshabour, R. (2006) *Computer Application in Teaching and Creativity*. In C. Crawford et al. (Eds), Education International Conference Chesapeake, VA: AACE.
- Prensky, M. (2001). *The digital game-based learning revolution. Digital Game- Based Training*.<http://courses.ceit.metu.edu.tr/ceit420/week2/Prensky-Ch1_Digital-Game- Based-Learning.pdf> adresinden, 11 Şubat 2013 tarihinde alınmıştır.
- Provenzo E. F. (1991). *Video kids: Making sense of nintendo*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Razon, N. (1993). *Okul öncesi eğitimde oyunun, oyunda yetişkinin işlevi*. YAPA Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri 2-3. İstanbul.
- Rouquette , Micheal-Lois (1992). *Yaratıcılık*. İstanbul Şefik Matbaası.
- Senemoğlu, Nuray. (1996). “*Yaratıcılık ve Öğretmen Nitelikleri*”. Yaratıcılık ve Eğitim Paneli. Ankara: Kara Harp Okulu.
- Rıza, E. T. (1999). *Yaratıcılığı Geliştirme Teknikleri*. İzmir
- Squire K. (2003). *Video games in education*. <<http://cms.mit.edu/games/education/pubs/IJIS.docK>>adresinden, 11 Şubat 2013 tarihinde alınmıştır.
- Stewig, J. W.(1985). The Relation Between Creative Drama and Oral Language Growth. *The Clearing House, 85*, February, 258.
- Şahin, Ç.(2003). Değişen Dünyada Sınıf Öğretmenlerinin Değişen Toplumsal ve Yaratıcılık Rollerini. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:1*, Ankara.
- Tabach, M., ve Friedlander, A. (2013). School mathematics and creativity at the elementary and middle-grade levels: how are they related?. *ZDM, 45(2)*, 227-238. DOI 10.1007/s11858-012-0471-5
- Torrance, E. P.(1968). *Education and the Creative Potential*. Minneapolis: The University of Minnesota Press.

- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Yashau.B., A.Mji ve D.C.J.Wessels. (2003). *Creativity and Teaching and Learning of Mathematics*.Department of Mathematical Sciences King Fahad University of Petroleum and Minerals.Center for the Improvement of Mathematics Scienceand technology Education. Department of Further Education. University of South Africa.

SUMMARY

Students make use of contemporary materials such as electronic games, individual computers and game consoles by diversifying the traditional games with the help of technological tools and internet network. Contemporary game materials have attracted attention of not only children but also of researchers in recent years. The diversity of educational materials is considered to be important by the educators in terms of supporting the development of mathematical, conceptual and spatial comprehension, critical thinking, social development and creativity of students.

Prensky (2001) referred to digital natives and suggested two key reasons for the use of computer games in education; that the education has changed radically and that we need to motivate our students with new methods. Nowadays, teachers are interested in what the effects of these games are on the players and how much they contribute to the success of the students in learning (Squire, 2003). Teachers, therefore, are now aware that students are attracted to the digital games and try to include digital games to their courses or recommend the games associated with their courses.

Teachers or prospective teachers want to overcome limitations and to control the content of digital games by recommending or designing games that they will use for educational purposes in their lessons.

Razon (1993) defines game as an instrument of learning, creating, gaining experience and communicating while the individual can contribute to the development of these qualities by playing and especially designing. The game is both a part and a cause of creativity; the individual has a chance to express himself, to discover and to create (Morgül, 1995). In another definition of creativity Torrance (1968) stated that the individual should present a new product as a solution to a problem. To be able to solve problems and creativity for students are among the skills within the scope of mathematics course

The qualities necessary to increase the level of creative thinking are found in mathematics education. Moreover, there are multidisciplinary studies on creativity (Murphy 1973; Torrance, 1962). There are also studies on game and creativity (Davashgil, 1989; Gunsber, 1983; Johnson, 2007), mathematics and creativity (Aiken, 1973; Meissner, 1999, Tabach and Friedlander, 2013). However, no research has been conducted on the influence of game designing on the creativity of prospective teachers in mathematics teaching. Teachers' creativity and their perspectives on creativity are important in the development of students' creativity. Teachers can develop students' sub-skills of creativity such as originality, flexibility, elaboration, multifaceted thinking by developing their own skills (Senemoğlu, 1996). This research is important in terms of its contribution to the field and to the creativity of inservice and prospective teachers.

The purpose of this research is to examine the influence of designing educational digital games on the creativity of teacher candidates. The study design is quasi-experimental with pre-test and post-test control groups. The study group consisted of 25 students from primary school teaching department 14 of which were the experimental group while 11 were the control group. In the experimental group, each student was asked to design a game related to the mathematics teaching each week throughout 14 weeks in mathematics course. In the experimental group, students were

provided with information about educational games and how to design them in the first week of the course. In the control group, there was no training for educational digital game design, and the lessons were conducted in line with the curriculum. Verbal Form-A and Figural Form-A of the Torrance Test of Creative Thinking was used as the data collection tool in the study. Tests were applied to experimental and control groups before and after experimental application. The SPSS package program was used to analyze the data obtained from TTCT. Descriptive analysis of the data, U-test results and Wilcoxon signed rank tests were conducted. Findings show that there is a significant difference between the pre-test and post-test scores of the prospective teachers in the experimental group from all the subscales of the TTCT. On the other hand, verbal flexibility, verbal originality sub-dimensions, verbal total and figure total sub-dimensions were significantly different when compared to the group according to the results of the test scores of the subscales of TTCT ($p < .05$). There was no significant difference in the tests of verbal fluency, figural fluency, figural authenticity, abstractness of figural titles, figure elaboration and resistance to premature closure.

