



Kesit Akademi Dergisi

The Journal of Kesit Academy

ISSN: 2149 - 9225

Yıl: 3, Sayı: 12, Aralık 2017, s. 600-622

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ADAYLARININ YARATICILIKLARI: "BEN ZORU SEVERİM" PROJESİ ÖRNEĞİ¹

Arş. Gör. Alper ÇORAPÇIGİL

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Sakarya Türkiye, acorapcigil@sakarya.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Eda DEMİRHAN

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Sakarya, Türkiye,
edemirhan@sakarya.edu.tr

Doç. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Sakarya, Türkiye, csimsek@sakarya.edu.tr

Doç. Dr. İsmail ÖNDER

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Sakarya, Türkiye, ionder@sakarya.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı, bir proje çalışmasında öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerini ve bu çalışmanın yaratıcılıklarına etkisi ile ilgili düşüncelerini belirlemektir. Çalışmada, öğretmen adaylarından günlük hayatta tek hareketle yapabilecekleri bir işi 10 adımdan oluşan bir hareket zinciri oluş-

¹ Bu çalışmanın ilk hali Uluslararası ERPA Kongresi 2014'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

turarak yapmaları istenmiştir. Çalışma grubunu Sakarya Üniversitesi Fen bilgisi Öğretmenliği programı 3. Sınıfında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersini alan 64 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada öğretmen adayları öncelikle kendi yaratıcılıkları değerlendirmişler ve bu puanlardan grup ortalama yaratıcılık puanı oluşturulmuştur. Proje sonunda ortaya çıkan ürünler, araştırmacılar tarafından hazırlanan "Yaratıcılık Değerlendirme rubrik"i ile değerlendirilmiştir. Kendilerine yüksek ve düşük not veren öğretmen adayları arasından seçilen 8 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının kendilerini oldukça yaratıcı buldukları ancak ortaya çıkan ürünlerin rubriklerden aldıkları puanların ortalama ve altında olduğu bulunmuştur. Görüşme yapılan öğretmen adayları proje çalışmasının yaratıcılıklarına olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Projeye dayalı öğrenme, yaratıcılık, öğretmen adayları, proje çalışması.

THE CREATIVITY OF THE PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS: "I LOVE THE HARD" PROJECT SAMPLE

Abstract

The aim of this study is to determine prospective science teachers' creativity levels by the help of a project study they have done and to obtain their thoughts regarding the effect of this project study on their creativities. In the study, it is required prospective science teachers to construct a movement chain consisting of 10 steps whereas in the daily life they can do with a single movement. The study group consisted of 64 junior prospective science teachers who were enrolling to the "Laboratory Practices in Science Teaching II" course in science education program at Sakarya University. Prospective science teachers first of all evaluated their own creativity levels and from these scores the group average creativity score was formed. The products that emerged at the end of the project were evaluated with the "Creativity Evaluation Rubric" prepared by the researchers. Semi-structured interviews were conducted with the eight prospective science teachers selected among the prospective teachers who give high and low creativity scores to themselves. At the end of the study, it was found that although prospective science teachers found themselves as very creative, the creativity rubric scores of their project products were average or below

average. The interviewed prospective science teachers stated that the project work they have completed had positive effects on their own creativity.

Keywords: Project based learning, creativity, prospective science teacher, project work.

GİRİŞ

Teknolojinin çok hızlı ilerlediği, çok hızlı değiştiği bir zaman diliminde yaşanmaktadır. Bu değişimler, yaşam şeklimizi, alışkanlıklarımızı da değiştirmektedir. Bununla birlikte, aranan insan nitelikleri de farklılaşmaktadır. Artık, bilgiyi sadece hatırlayan, kullanan değil, iyi birer problem çözücü olan, olaylara eleştirel bakabilen, ekip çalışmasında başarılı, girişimci bireyler yetişmesi hedeflenmektedir. Bu becerilere sahip bireylerin ise yaratıcı olması beklenmekte, bu beceriye sahip olanlar açık ara ön plana çıkmaktadırlar.

Yaratıcılık geçmişten günümüze gelişmiş toplumlarda önem verilen ve ilgi gören konulardan birisidir ve toplumların ilerlemesi için bir ön koşul niteliği taşıdığı kabul edilmektedir. Yaratıcılık hem bir süreç hem de bu sürecin sonunda özgün bir ürün ortaya koyma olarak ele alınabilir (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Yaratıcılık alanında uzun yıllar çalışan Torrance (1965), (1968) yaratıcılığı, sorunlara karşı duyarlı olma, varsayım geliştirme, bu varsayımı sına ve sonucu başkalarına iletmek olarak tanımlamaktadır. Craft (2000) ise yaratıcılığı görünenin ötesinde, alışılmamış, özgün, orijinal yollar bulmak olarak ifade etmektedir. Yaratıcılık tanımları genel olarak incelediğinde birçok tanımın akıcılık, esneklik ve özgünlük gibi ortak noktalar üzerinde durduğu görülmektedir (Kamaraj ve Aktan, 1998). Yaratıcılığın boyutları olarak da tanımlanan bu özellikleri Torrance (1968) şu şekilde ifade etmektedir:

Akıcılık (fluency): Sözcük ya da resimlerle çok sayıda düşünce üretme yeteneğidir.

Esneklik (flexibility): Çok çeşitli konularda, bir yaklaşımdan ötekine geçerek ya da farklı stratejiler kullanarak çok sayıda düşün ya da düşünce üretmektir.

Orijinallik (originality): Bilinenlerden, öğrenilmiş olandan, herkesin bildiği yalın, kumsallaşmış olanlardan uzak düşünler geliştirme yeteneğidir (Sungur, 1988).

Yaratıcı bireylerde gözlenen bu özellikler yaratıcı bireylerin ayrıştırıcı düşünme yeteneğine sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıştırıcı düşünme diğer düşünme biçimlerinden esneklik, orijinallik ve akıcılık özellikleri ile ayrılır. Ayrıştırıcı düşünme yeteneği olanlar, aynı durum için birden fazla kabul edilebilir çözüm yolları önerebilmektedirler (Erden ve Akman, 2008).

Literatür incelendiğinde, akıcılık, esneklik, orijinallik (özgünlük), açıklama, sorunlara karşı duyarlılık, sorunları tanımlayabilme, imgeleme, çocuk gibi olma, analogik dü-

şünme, değerlendirme, analiz, sentez, dönüştürme, sınırları aşma, sezgi, tahmin, yarım bırakmama, konsantre olma, mantıksal düşünme, sıra dışı bağlantılar kurma, belirsizlikten korkmama ve özerkliğin yaratıcılığa katkıda bulunan yeteneklerden olduğu görülmektedir (Özden, 2004). Eğitim çevresi içerisinde ise, yaratıcılık genel olarak doğuştan gelen yetenek boyutu ve sonradan geliştirilebilen beceri boyutu olan bir düşünme biçimi olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım, 1993). Fen programları bağlamında incelendiğinde ise ülkemizde yaratıcı düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesinin fen bilimleri dersinin amaçlarından birisi olduğu görülmektedir (Dindar ve Taneiri, 2011; MEB, 2013, 2017). Ayrıca, ABD'de Next Generation Science Standarts (NGSS), National Research Council (NRC) gibi programlarda da vurgulanan temel notalardan birisi yaratıcı düşüncedir (NGSS, 2013; NRC, 2012). Bu nedenle öğrencilere bilimsel bir bakış açısı kazandırılmak isteniyorsa fen sınıflarında yaratıcılığa yer verilmelidir (Shanahan ve Nieswandt, 2009). Okullarda, yaratıcılığın geliştirilmesi için farklı yöntem ve tekniklere başvurulmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi projeye dayalı öğrenmedir.

Projeye dayalı öğrenme, farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Ancak farklı da olsa bu tanımlamalarda ortak noktalar bulunmaktadır. Projeye dayalı öğrenme, öğrencilerin günlük hayattan bir problem çerçevesinde çalıştıkları, problemlerin çözümünde farklı disiplinlerden bilgi ve becerilerin de gerekli olduğu, çalışmanın sonunda bir ürünün ortaya konduğu sistematik bir araştırma süreci olarak tanımlanmaktadır (Buck Institute for Education (BIE), 2002; Çelik, 2009; Patton, 2012).

Projeye dayalı öğrenme disiplinler arası bir yaklaşıma sahiptir. Yani bir dersin bir konusu ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktan daha çok, birçok dersi kapsayacak gerçek yaşam problemleri ile ilgilenir. Bu da öğrenme becerilerini geliştirir ve zenginleştirir. Projeye dayalı öğrenmenin, kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmanın (Yılmaz, 2006) yanında, bilimsel çalışma alışkanlığı kazandırdığı, bilimsel süreç becerilerini (Çelik, 2009, Zeren Özer ve Özkan, 2012; Deniz Çeliker, 2012; Altun Yalçın, Turgut ve Büyükkasap, 2009), eleştirel düşünme (Birinci, 2008), problem çözme becerilerini geliştirdiği, sorumluluk alma, öz denetim (Gerlach, 2008) gibi becerileri arttırdığı görülmüştür. Ayrıca, projeye dayalı öğrenmenin yaratıcılığı geliştirdiği bulunmuştur (Birinci, 2008; Korkmaz ve Kaptan, 2001; Yılmaz, 2006).

Öğrencilerin hem konuyu kavramaları hem de birçok farklı beceriyi kazanmalarını sağlayan bu yöntemin derslerde yer alması oldukça önemlidir. Ancak, öğretmenlerin öğrencilerine bir proje çalışması yaptırabilmesi ve bu süreci sağlıklı şekilde yürütebilmesi için öncelikle kendilerinin bu tür bir deneyime sahip olarak, sürecin nasıl işlediğini, ne gibi sorunlar çıkabildiğini, sorunların çözümünde nasıl bir yol izlenebileceği

görmeleri gerekmektedir. Bu onların yaratıcılığına da katkı sağlayacak bir süreç olacaktır. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince bir proje çalışmasında yer alması önemlidir. Bunun yanında, proje çalışmalarının başlıca hedefleri arasında yer alan yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi de gereklidir. Çünkü öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişebilmesi için derslerde kullanılan yöntem ve tekniklerin yanında, dersi anlatan öğretmenlerin de bu beceriye sahip olması gerekmektedir. Yaratıcılığın ortaya çıkarılmasında en önemli rol öğretmenlerindir (Sönmez, 2007; Sünbül, 2010; Taşpınar, 2010) ve ancak yaratıcı özelliklere sahip bir öğretmenler (Todd ve Shinzato, 1999), öğrencileri için uygun ortamlar tasarlayarak yaratıcılıklarını destekleyebilirler (San ve Güleriyüz, 2004). Bu doğrultuda eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının yaratıcı düşüncelerini destekleyici uygulamalara önem verilmeli (Çankaya, Yeşilyurt, Yörük ve Şanlı, 2012), uygulamaya dönük eğitimler (Birişçi ve Karal, 2011; Barnes ve Shirley, 2007; İnel-Ekici, 2014) yapılmalıdır. Bu yüzden bu çalışmada, öğretmen adaylarının bir proje çalışmasında yer almaları sağlanmış ve yaratıcılık düzeyleri belirlenmiştir. Bu fırsatların sağlanması ve yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi önemli bulunmaktadır.

Çalışmanın amacı:

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının, projeye dayalı öğrenme kapsamında yaptıkları "Ben Zoru Severim" projesindeki yaratıcılık düzeylerini değerlendirmektir.

Alt problemler

1. Fen bilgisi öğretmen adayları kendilerini ne kadar yaratıcı bulmaktadırlar?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ortaya koyduğu projelerden -esneklik ve özgünlük bakımından- aldıkları puanlar nedir?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kendilerine verdikleri puanların grup ortalaması ile projelerinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
4. Fen bilgisi öğretmen adayları, projenin yaratıcılıklarına etkisi ile ilgili neler düşünmektedirler?

YÖNTEM

Bu araştırma, nicel ve nitel verilerin kullanıldığı bir çalışmadır. Öğretmen adaylarından kendilerini değerlendirerek yaratıcılıklarını puanlamaları istenmiş, proje sonunda ortaya çıkan ürünlerin yaratıcılık düzeylerini belirlemek için rubrikler kullanılmıştır. Kendilerine verdikleri puanlar ile ürünlerden aldıkları puanlar arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Çalışmanın yaratıcılıklarına etkisi ile ilgili düşüncelerini tespit etmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Çalışma grubu

Çalışma gurubunu, 2013-2014 bahar döneminde, Sakarya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersini alan 64 öğrenci (öğretmen aday) oluşturmaktadır. Öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır. Gruplar, 3-5 kişilik (toplam 15 grup) olacak şekilde kendileri tercihleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Yaratıcılık puanlarında kendine yüksek ve düşük puan veren öğrenciler arasından 8 öğrenci ile de görüşmeler yapılmıştır.

Süreç

Çalışmanın başında, öğrenciler, yapılacak proje hakkında bilgilendirilmiştir.

Proje Konusu: "Ben Zoru Severim": Bu projede, öğrencilerden, günlük hayatta tek hareketle yapılabilen bir işi, 10 adımda yaparak bir hareket zinciri oluşturmaları istenmiştir.

Proje takvimi: Proje başlangıç tarihi olarak 05 Mart 2014, proje teslim tarihi olarak 17 Nisan 2014 tarihleri belirlenmiştir. Öğrencilerden 6 haftalık bir proje çalışma takvimi oluşturmaları istenmiştir. Proje çalışmaları: Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersinin 2 saati proje çalışması için ayrılmıştır. Bu iki saatlik zaman dilimi içerisinde öğrenciler, çalışma takvimlerine uygun olarak, öncelikle, yapacakları çalışma ile ilgili olarak araştırmalar yapmışlar, internetten videolar izleyerek, daha önce yapılmış benzer nitelikteki çalışmaları izlemişlerdir. Daha sonra, ellerinde var olan malzemelerin neler olduğuna tespit etmişler, bunları nasıl kullanabilecekleri ile ilgili tartışmalar yapmışlardır. Bu tartışmalar sonucunda ortaya attıkları fikirlerden yola çıkarak taslak bir hareket zinciri oluşturmuşlardır. Oluşturdukları hareket zincirini denemeye başlayarak, gerekli düzenlemeleri, değişiklikleri yapmışlar, karşılaştıkları sorunları çözmeye çalışmışlardır. Taslaklarındaki düzeltmeleri yaparak, hareket zincirlerini yeniden çizmişlerdir. Bu esnada, yaptıkları çalışmalar hakkında, haftalık olarak, araştırmacıları bilgilendirmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar, dersteki çalışma saatlerinde öğrencilerin çalışmalarını gözlemlemişlerdir. Öğrenciler, hareket zincirini çalışır hale getirecek düzenlemeleri yaparak 6 hafta sonunda son halini vermişlerdir.

Veri toplama

Çalışmada dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır.

1. Öncelikle öğrencilerin kendilerini yaratıcılık yönünden değerlendirmeleri için çalışmanın başında kendilerini puanlamaları istenmiştir. Bunun için kendilerine 10 puan üzerinden bir değerlendirme yapmaları söylenmiştir.

2. Çalışmanın sonunda öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, Yarı yapılandırılmış olarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmede, "Yaptığınız proje çalışmaları ya-

raticılığını nasıl etkiledi?" sorusu sorulmuştur. Görüşme yapılacak öğrenciler, grup içerisinde kendisine çok yüksek ya da çok düşük puan vererek diğer grup üyelerinden ayrılan öğrencilerden seçilmiştir. Toplam 8 öğrenci ile görüşülmüştür. Görüşmeler, kayıt altına alınmış ve transkript edilmiştir. İçerik analiziyle 3 araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

3. Diğer veri toplama aracı ise, araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan "Yaratıcılık değerlendirme rubriği"dir. Bu rubrik hazırlanırken Torrance tarafından yaratıcılıkla ilgili ortaya konmuş kriterler baz alınmıştır. Bu kriterlerden yola çıkılarak araştırmacılar rubriği oluşturmuşlardır. Rubrikte, esneklik ve orijinallığe yer verilmiştir. Akıcılığa yer verilmemiştir çünkü projede yer alacak adım sayısı çalışmanın başında belirlenmiştir.

4. Rubrik, öğrencilerin proje sonucunda ortaya çıkardıkları ürünleri değerlendirirken kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan rubrik şu şekildedir:

Tablo 1. Yaratıcılık değerlendirme rubriği

		5	4	3	2	1
Es- neklik	Düzenekteki etkileşim sayısı	Düzenekte 5 ve daha fazla sayıda etki çeşidi var	Düzenekte 4 iki tip etkileşim var	Düzenekte 3 iki tip etkileşim var	Düzenekte 2 iki tip etkileşim var	Düzenek tek tip etkileşimden oluşuyor
	Düzenekte kullanılan malzeme sayısı/çeşitliliği	25-30 çeşit malzeme	21-25 çeşit malzeme	16-20 çeşit malzeme	11-15 çeşit malzeme	5-10 çeşit malzeme
	Düzenekteki enerji dönüşüm sayısı	Düzenekte 5 ve daha fazla sayıda enerji dönüşümü	Düzenekte 4 iki tip enerji dönüşümü var	Düzenekte 3 iki tip enerji dönüşümü var	Düzenekte 2 iki tip enerji dönüşümü var	Düzenek tek tip enerji dönüşümünden oluşuyor

		şümü var				
Öz- günlük	Bir maddeyi amacının dışında kullanma	5 ve fazla madde amacı dışında kullanılmış	4 Madde amacı dışında kullanılmış	3 Madde amacı dışında kullanılmış	2 Madde amacı dışında kullanılmış	Maddeler amacı doğrultusunda kullanılmış
	Bir maddeyi farklı amaçla kullanma	Aynı maddeyi dört ve daha fazla farklı amaçla kullanma	Aynı maddeyi dört farklı amaçla kullanma	Aynı maddeyi üç farklı amaçla kullanma	Aynı maddeyi iki farklı amaçla kullanma	Aynı madde tek bir amaçla kullanma
	Diğer düzeneklerden farkı	diğer düzeneklerden dört ve daha fazla adım farklı	diğer düzeneklerden üç adım farklı	diğer düzeneklerden iki adım farklı	diğer düzeneklerden bir adım farklı	Adımlar diğer düzeneklere benziyor

Yaratıcılık Değerlendirme formu esneklik ve özgünlük olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Esneklik ve özgünlük boyutları da üçer alt boyuttan oluşmaktadır. Bütün alt boyutlar için en fazla 5 puan alınabilir dolayısıyla değerlendirme formundan en fazla 30 en az 6 puan alınmaktadır.

Verilerin puanlanması:

Puanlama yapılırken şu kriterler dikkate alınmıştır:

Esneklik

Bu boyut düzenekteki etkileşim sayısı, düzenekte kullanılan malzeme sayısı/çeşitliliği ve düzenekteki enerji dönüşüm sayısı olmak üzere toplam üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutta toplamda en fazla 15 en az 3 puan verilmektedir.

Düzenekteki etkileşim sayısı: Bu kısımda, hareket zincirinde yer alan hareketin devamlılığını sağlayan etkileşim çeşidi değerlendirilmiştir. Kullanılan malzemelerin birbirlerini itmesi, çekmesi, düşürmesi, kaldırması tek bir etkileşim türü olarak değerlendirilmiştir. Geri kalan etkileşimler farklı birer etkileşim olarak nitelendirilmiştir. Örneğin; bir arabanın kibriti yakması ardından ipin kopması ve cismin aşağı düşerek bir hamuru ezmesi etkileşimlerinin yer aldığı bir hareket zincirinde kibritin ve ipin yanması bir etkileşim, cismin aşağı düşüp hamuru ezmesi ise farklı bir etkileşim türü olarak nitelendirilmiştir.

Düzenekte kullanılan malzeme sayısı/çeşitliliği: Bu alt boyutta düzenekte kaç farklı malzemenin kullanıldığını tespit edilmiştir.

Düzenekteki enerji dönüşüm: Bu kısımda, hareket zincirinde gerçekleşen enerji dönüşümleri değerlendirilmektedir. Örneğin; hareket enerjisi kimyasal enerjiye, kimyasal enerji hareket enerjisine, hareket enerjisi elektrik enerjisine, rüzgar enerjisi hareket enerjisine dönüşmesi birer enerji dönüşümü olarak değerlendirilmiştir. Örneğin; hareket enerjisi kimyasal enerjiye dönüştü ardından da bu kimyasal enerji tekrar hareket enerjisine dönüştüyse bu hareket zincirinde iki adet enerji dönüşümü vardır denilmiştir. Burada enerji dönüşümü olarak çeşit değil dönüşüm sayısı değerlendirilmiştir. Eğer hareket zincirinde sadece hareket enerjisi varsa düzenekte bir adet enerji dönüşümü vardır diye değerlendirme yapılmıştır.

Özgünlük

Bu boyut, bir maddeyi amacının dışında kullanma, bir maddeyi farklı amaçla kullanma ve diğer düzeneklerden farkı olmak üzere toplam üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutta toplamda en fazla 15 en az 3 puan verilmektedir.

Bir maddeyi amacının dışında kullanma: Bu alt boyutunda düzenekte kullanılan malzemelerin günlük hayatta kullanıldıkları amacın dışında bir amaç için kullanılması değerlendirilmektedir. Örneğin bir su pet şişesine tekerlek takılarak araba olarak kullanılmış ise maddeyi amacının dışında kullanmak olarak değerlendirilmiştir. Düzeneklerde genel olarak kitaplar yükseklik oluşturması için kullanıldığından dolayı bu durum her ne kadar günlük hayatta bu amaçla kullanılması da düzeneklerde hep bu amaçla kullanıldığı için kitaplar amacı doğrultusunda kullanılmıştır olarak değerlendirilmiştir.

rilmiştir. Bunun gibi silgi, bilye vb. nesnelere bir nesneyi hareket ettirmesi de o madde için amaç doğrultusunda kullanıldığı yönünde değerlendirilmiştir.

Bir maddeyi farklı amaçla kullanma: Bu alt boyutunda düzenekte kullanılan bir malzemenin düzenegin başka yerlerinde farklı amaçlar doğrultusunda kullanılması değerlendirilmiştir. Örneğin; bir bilye düzenegin bir yerinde başka bir maddeyi hareket ettirenken düzenegin başka bir yerinde de şişenin içinden gaz çıkmaması için tıkaç görevi görüyorsa bir madde iki farklı amaç için kullanılmıştır diye değerlendirilmiştir.

Diğer düzeneklerden farkı: Bu kısımda, düzenegi diğer düzeneklerden ayıran özellik değerlendirilmiştir. Örneğin; düzenegin taşınabilir olması, hareketin iki farklı yoldan ilerlemesi, düzenekte olan bir adımın sadece o düzenekte bulunması, kibrit çöpleri üzerinde alev ilerlemesi, vb. durumlar diğer hiçbir düzenekte bulunmuyorsa bu farklılık olarak değerlendirilmiş ve puanlanmıştır.

Proje sonunda ortaya çıkan ürünlerin sunumunda, araştırmacılar notlar tutmuşlardır. Daha sonra öğrencilerin ürünlerin sunumu ile ilgili videolar ve fotoğraflar üzerinden rubrik kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirmeler esnasında, öncelikle araştırmacılar birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirme yapmışlar daha sonra bir araya gelerek, puanlamaları karşılaştırmışlardır. Karşılaştırmalar esnasında, uyumsuzluklar olduğunda ortak bir karara varmak için tartışmalar gerçekleştirilmiş ve alınan kararlar doğrultusunda değerlendirmeler yapılmıştır.

Verilerin analizi

Ürünlerin aldıkları puanlar rubrikler aracılığıyla belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kendilerine verdikleri puanlar ile ürünlerinin aldıkları puanlar arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS 20.0 paket programı kullanılarak Spearman'ın rho katsayısı hesaplanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanan veriler, öncelikle transkript edilmiş ve içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde araştırmacılar, birbirlerinden bağımsız olarak transkriptleri incelemişler, daha sonra bir araya gelerek ortak karara varmışlardır. Seçilen örnek ifadeler çalışmada sunulmuştur.

BULGULAR

Veri toplama araçları ile elde edilen bulgular, alt problemlere göre aşağıda sunulmuştur:

1. Fen bilgisi öğretmen adayları kendilerini ne kadar yaratıcı bulmaktadırlar?

Tablo 1. Öğrencilerin kendilerine verdikleri yaratıcılık puanları

Öğrenci no	Puan	Öğrenci no	Puan	Öğrenci no	Puan	Öğrenci no	Puan
1	5	17	4	33	7	49	3
2	0	18	8	34	8	50	6
3	7	19	7	35	8	51	6
4	7	20	8	36	7	52	8
5	6	21	7	37	8	53	8
6	7	22	5	38	5	54	7
7	7	23	9	39	9	55	8
8	6	24	7	40	7	56	8,5
9	7	25	6	41	6	57	8
10	5	26	8,5	42	7	58	7
11	3	27	7	43	7	59	8
12	5	28	7	44	7	60	7
13	5	29	5	45	8	61	6
14	9	30	7	46	7	62	10
15	2	31	5	47	7	63	8
16	5	32	6	48	9	64	7

Tablo 1’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu kendilerine 7 ve üzerinde (42 öğrenci) puanlar vermişlerdir. 17 öğretmen adayı 5 ve 6 puan, 5 öğretmen adayı ise 5’in altında puan vermiştir. Bu puanlamalardan görüldüğü gibi öğretmen adayları büyük çoğunluğu kendilerini oldukça yaratıcı bulmaktadırlar.

2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ortaya koyduğu projelerden –esneklik ve özgünlük bakımından- grup olarak aldıkları puanlar nedir?

Tablo 2. Grupların ürünlerinden aldıkları yaratıcılık puanları

Grup no	Grubun ortalaması	Esneklik	Özgünlük	Toplam
1	7,9	5	7	12
2	7,25	9	5	14
3	7	5	7	12
4	4,5	11	7	18
5	6	13	7	20
6	5	10	5	15
7	6,75	10	8	18
8	7,5	4	4	8
9	5,75	11	8	19
10	7,2	14	8	22
11	4,75	6	5	11
12	8,33	9	5	14
13	7,75	9	9	18
14	6,6	12	9	21
15	7	15	11	26

Öğrenciler grup çalışması yaptıkları için, grup yaratıcılık puanları belirlenmiştir. Grupların ortalama yaratıcılık puanları ve hareket zincirinden aldıkları yaratıcılık puanları Tablo 2’de görülmektedir. 2 grubun ortalama puanının 5 ve altında olduğu görülmektedir. Diğer yandan 13 grubun ortalama puanının 5’in üzerinde olduğu görülmektedir. Grupların hareket zincirinden aldıkları puanlar 12 ile 26 arasında değişmektedir.

3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kendilerine verdikleri puanlar ile projelerinden aldıkları puanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

Öğretmen adaylarının uygulamanın başında kendilerine verdikleri yaratıcılık puanları her grubun kendi içerisinde ortalaması alınarak değerlendirilmiştir. Grupların yaratıcılık ortalama puanları ile hazırladıkları 10 adım projelerine araştırmacılar tarafında verilen yaratıcılık puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu bağlamda yapılan analiz sonucunda Spearman’ın rho katsayısı -.228 (p=.415) olarak bulunmuştur. Elde edilen

sonuçlara göre öğretmen adaylarının kendilerine verdikleri yaratıcılık puanlarının grup ortalaması ile projelerinden aldıkları yaratıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif yönlü zayıf bir ilişki bulunmuştur. Ancak yapılan analizin grup ortalaması üzerinden yürütülmesi ve veri sayısının az olması ilişki çıkmasını etkilemiş olabilir.

4. Fen bilgisi öğretmen adayları, proje çalışmalarının yaratıcılıklarına etkisi ile ilgili neler düşünmektedirler?

8 öğretmen adayı ile projenin sonunda, bu çalışmanın yaratıcılıklarını nasıl etkilediği konusunda yapılan görüşmelerde, 7 öğretmen adayı yaratıcılıklarına olumlu etkisi olduğunu, 1 öğretmen adayı ise bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir.

Yaratıcılığın geliştiğini belirten öğrencilerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir:

Projenin başında kendine 5 puan vermiş olan Sinem: *"başta mesela yaptığımız zaten yazı yazarken yazmıştım düşük vermişim ama şu an bakıyorum hani düşündükçe bayağı bayağı yaratıcılığımın arttığını düşünüyorum. Çünkü orayı düşünürken beynini daha farklı yerlere yönlendiriyorsun. Her şeye atık şey olarak bakmaya başladım deney malzemesi olarak bakmaya başlıyorsun bir süre sonra öyle. ... Şu an kendime puan versem 7, 8 verirdim yani. Çünkü hani başta tereddütlerle yaklaşmıştım açıkçası bu projeye hani 10 adımı nasıl ilerleyecek falan filan gibilerinden ama sonra düşününce şu an projede zaten yaptık böyle adımları tamamladığımız için gayet hani yükseldiğini düşünüyorum. Meğerse yaratıcılığım varmış yani. ...Yaratıcılığımı arttırdı. O basamağı düşünürken mesela irdeliyorsun oradan oraya ne olur bu malzemeyi nasıl kullanabilirim şu malzemeye nasıl şekil verebilirim ister istemez düşünmek zorundasın. Bu aşamalarda yaratıcılığım artıyor"* diyerek yaratıcılığının neden olumlu etkilendiğini gerekçelendirmiştir. Ayrıca *"Hani ilk başında çok yaratıcı değildim hani düşünemiyordum fikir üretmiyordum değil de daha hani farkına vardım sadece yaratıcılığımın. Zaten varmış"* diyerek bu çalışma aracılığıyla kendi yaratıcılığının farkına vardığını da belirtmiştir.

Yaratıcılığının iyi olmadığını düşünen buna rağmen kendine 7 puan veren Emine Nur *"Bence büyük oranda etki sağladı. Çünkü ben hani projeye başlamadan önce yaratıcılığımın daha düşük olduğunu düşünüyordum. Fakat projeyi yaptıktan, bir şeyler ürettikten sonra ürünü ortaya koyduktan sonra daha geliştiğini falan düşünüyorum"* demiştir. Ayrıca, Emine de yaratıcılığı ile ilgili olarak *"çok düşük olduğunu düşünmüyordum açıkçası ama bu kadar iyi olduğunu düşünmüyordum"* diye belirtmiştir.

Çalışmanın başından kendisine 3 vermiş olan ve *"Yaratıcılığım birazcık düşük fazla merakım olmadığı için açıkçası hani böyle çocuklar o her şeyi irdeler falan. Ben çok detaycı bir insan olmadığım için kötü yani"* diyen Merve, çalışmanın sonunda *"olumlu var çünkü kendimi zorlamaya çalışıyorum"* demiş ve puanını 5 e çıkarmıştır.

Çalışmanın başında yaratıcılığını 7 olarak puanlamış olan Fatma çalışmanın sonunda "Çok şeyler katmaya çalıştım. Gerçekten hani üretici olduğuma inanıyorum. Öyle de hani söylüyorlar. Çünkü birkaç aşamada benimde hani fikirlerim çıktı. Arkadaşlarımla ortak fikirler falan oldu ama ben böyle hani özgün bir şeyler olsun istedim. Hani fikirlerimi ileri sürdüm hani öne sürdüm. Yani iyiYaratıcılığında gelişti tabi ki hani. Zaten hani fikirleri oluştururken falan hani çeşitli şeyler öne sürdük. Bunları da hani kullandık. Yaratıcılığımıza da olumlu etkisi oldu. Gelişti diye düşünüyorum" demiş ve puanını 8 çıkarmıştır.

Çalışmanın başında kendisine 3 veren ve kendini hiç yaratıcı bulmayan Ozan çalışmanın sonunda puanını 7'ye çıkarmış ve bunu "çünkü hani bir şeyler düşündükçe farklı şeyler hani yapabileceğimi gördüm yani insan kendini zorlayınca daha çok gelişiyor yaratıcılığı. Bir şeyin üzerine yoğunlaşınca gelişebiliyor, bir şeyler üretmeye çalıştım. Bu yüzden yaratıcılığım gelişti diyebilirim" demiştir.

Proje çalışmasının yaratıcılığına etkisi olmadığını söyleyen Merve çalışmanın başında "yaratıcılığım aslında ben çok yaratıcı bir insanımdır. Günlük hayatta falan orda mesela aynı hocanın sorduğu soruya cevap verirken yüksek vermişim yani daha doğrusu 8 verdim ama o zamanda yaratıcılığımı günlük hayata göre düşündüğümde çok daha yaratıcıyım. Her şeyden her şey çıkarabiliyorum öyle düşündüğümde birazcık ama bu proje daha hocam o şey geçerli değil benim için. Çünkü bir adımı tamamlarken öteki adımı siliyorsun yanlış oluyor tekrar başka bir şey koymak zorundasın ve bir şekilde kısıtlamaya çalışıyorsun. Çünkü oturan bir şey olması gerek. Tamam ben hayalimde çok güzel şeyler düşünüyorum ama hepsi dökülmüyor oraya olmuyor" demiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının bir proje çalışması sürecindeki yaratıcılıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın başında, öğretmen adaylarının kendilerini yaratıcılık yönünden değerlendirmeleri istenmiştir. 10 puan üzerinden yaptıkları değerlendirmeler incelendiğinde, öğretmen adaylarının büyük bir kısmının kendilerine 7 ve üzeri puanlar verdikleri görülmüştür. Bu sonuçlar genel olarak incelendiğinde, öğretmen adaylarının kendilerini yaratıcı buldukları ifade edilebilir. Yaratıcılık düzeylerinin belirlendiği daha önce ki çalışmalarda da öğretmen adaylarının yaratıcılık algı düzeylerinin ortanın biraz üzerinde bir seviyede olduğu (Alencar, 2006; Altıntaş, Kerpiç ve Özdemir, 2012; Ekinci ve Kaya, 2016; Ulukök, Sarı, Özbek ve Çelik, 2012; Yanpar Yelken, 2009; Bakaç ve Özen, 2017) bulunmuştur. Aydoğdu ve Yüksel (2013) tarafından yapılan bir çalışmada ise öğretmen adaylarının orta düzeyde bir yaratıcılık algısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, Topoğlu (2015) yaptığı çalışmada, eğitim fakültesindeki öğrencilerin yaratıcılık seviyelerinin ortalamanın altında olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yani çalışmalarda genel olarak, yaratıcılık algıları yüksek çıkmakta ancak

yaratıcılık düzeyleri yüksek çıkmamaktadır. Bu çalışmada, bu iddiayı destekler niteliktedir. Çünkü çalışmada, öğretmenlerin çoğu kendilerini yaratıcı bulduklarını ifade etmişlerdir ve grup ortalama puanları 2 grup haricinde 7'nin üzerinde yani iyi ve üzerindedir. Ancak, çalışma sonucunda ortaya çıkan ürünlerin değerlendirilmesiyle elde edilen puanlarla, öğretmen adaylarının grup puan ortalamaları arasındaki ilişkiye bakıldığında, rubriklerden aldıkları puanların çok da yüksek olmadığı görülmüştür. İstatistiki olarak aralarında anlamlı olmasa da negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç göstermektedir ki, çalışmada, yer alan öğretmen adayları kendilerini olduklarından daha yaratıcı bulmaktadırlar. Literatürde özyeterlik ile ilgili çalışmalarda da, benzer sonuçlara ulaşılmış, kişinin bir yeterliliğe/bir özelliğe sahip olma inancı ile bunun uygulanmasının arasında doğrudan bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Saka, 2011).

Günlük hayatta tek hareketle yapılan bir işi, bir hareket zinciri oluşturarak 10 adımda gerçekleştirmeleri gereken proje çalışmalarında, öğretmen adayları düzeneklerini tasarlarlarken, hazırlarken, uygulamaya koyarken, bir problem çözme süreci yaşamışlar ve sık sık yaratıcı çözümler bulmaları gerekmiştir. Öğretmen adayları, lisans düzeyine kadar, kendilerine yaratıcılıklarını ortaya koyacak çalışmalar verilmemesinden kaynaklı olarak, ortaya bir ürün koyma potansiyellerinin farkına varmadıklarını ifade etmişler ve bu noktadaki eksikliğe dikkat çekmişlerdir. Bu konuya değinen öğrencilerden Emine bu durumu "Daha önce hiç böyle bir proje yapmamıştım, buraya gelmeden önce. Hani burada hani yaptığım şeyleri görünce daha fazla arttığını düşünüyorum." şeklinde ifade etmiştir. Gerlach (2008) ve Patton, (2012) de öğrencilerin bir çalışmayı tamamlamada kendi potansiyel ve kapasitelerinin farkında olmalarının önemli olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adayları bu proje ile hem kendi yeterliliklerini daha iyi görme şansı bulduklarını hem de yaratıcılıklarının geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Günümüzde öğretmenlerin yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları gerektiği belirtilmektedir (Erdem, İlğan ve Çelik, 2013; Aşık Ev, 2013; Yanpar Yelken, 2009; Taş, 2004). Yapılan bu çalışmada görülmüştür ki, öğretmen adaylarının proje çalışmaları yapabilecekleri fırsatlar yaratmak, böylece onların hem yaratıcılıklarını fark etmelerini ve bu süreci anlamalarını sağlamak hem de yaratıcılıklarının gelişmesine yardımcı olmak oldukça önemlidir. Lisans eğitimi esnasında, derslerde proje çalışmalarına yer verilmesi önerilir.

KAYNAKLAR

Alencar, E. M. L. S. (2006). Creativity and barriers to its expression in online education courses. *Gifted Education International*, 21(1), 54-62.

- Altıntaş, E., Kerpiç, A., & Özdemir, A. Ş. (2012). The effect of teaching based on the purdue model on creative thinking skills of students. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3(1), 187-214.
- Altun Yalçın, S., Turgut, Ü., & Büyükkasap, E. (2009). Proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1(1), 81-105.
- Aşık-Ev, H. (2013). The significance and necessity of critical thinking for religious culture and ethics course teacher. *Turkish Studies -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 71- 93.
- Aydoğdu, N., & Yüksel, İ. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi inanç ve tutumları ile yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 186-194.
- Bakaç, E., & Özen, R. (2017). Öğretmen adaylarının materyal tasarımı öz-yeterlik inanç düzeylerinin teknolojik pedagojik alan yeterlikleri bağlamında incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 613-632.
- Barnes, J., & Shirley, I. (2007). Strangely familiar: Cross-curricular and creative thinking in teacher education. *Improving Schools*, 10(2), 162-179.
- Birinci, E. (2008). Materyal tasarımı ve geliştirilmesinde proje tabanlı öğrenmenin kullanılmasının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Birişçi, S., & Karal, H. (2011). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli ortamda materyal tasarlarken işbirlikli çalışmalarının yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 203-219.
- Buck Institute for Education (BIE) (2002). Introduction to project based learning. www.bie.org/pbl/pblhanbook/BIE-DBLintropdf.
- Çankaya, İ., Yeşilyurt, E., Yörük, S., & Şanlı, Ö. (2012). Öğretmen adaylarında yaratıcı düşünmenin yordayıcısı olarak değişime açıklık ve hayal gücü. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 46-62.
- Çelik, S. (2009). Projeye dayalı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve teknolojinin doğası anlayışlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Craft, A. (2000). *Creativity across the primary curriculum*. Routledge, London.
- Deniş Çeliker, H. (2011). Fen ve teknoloji dersi "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Ekinci, N., & Kaya, D. (2016). Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının özel alan yeterlik algılarının incelenmesi: İletişim, yaratıcılık ve estetik. *Sakarya University Journal of Education*, 6(1), 141- 157.
- Erdem, M., İlğan, A., & Çelik, F. (2013). Lise öğretmenlerinin duygusal zeka düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 509-532.
- Erden, M., & Akman, Y. (2008). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Gerlach, D. L. (2008). *Project-based learning as a facilitator of self-regulation in a middle school curriculum*. Doctor of Education, University of Pittsburgh, Umi number: 3322305.
- İnel-Ekici, D. (2014). Öğretmen adaylarının fen öğretiminde yaratıcılığa ilişkin görüşleri ve yaratıcı düşünme etkinliklerinin uygulamaya yönelik öz-yeterlik algıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 142-172.
- Kamaraj, I., & Aktan, E. (1998). Okul öncesi eğitimde yaratıcılık ve problem çözme becerisi. *Çağdaş Eğitim*, 224, 55-60.
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (20), 193-200.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı) (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı) (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Next Generation Science Standards (NGSS). (2013). For States, by States. <http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>.

- NRC (National Research Council) (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.
- Özden, Y. (2004). Öğrenme ve öğretme (6. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Patton, A. (2012). Work that matters. The teacher's guide to project-based learning. Paul Hamlyn Foundation.
- Saka, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre pedagojik alan bilgilerindeki değişimin incelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- San, İ., & Güler, H. (2004). Yaratıcı eğitim ve çoklu zeka uygulamaları. Ankara: Alkım Yayınları.
- Shanahan, M. C., & Nieswandt, M. (2009). Creative activities and their influence on identification in science: Three case studies. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 63-79.
- Sönmez, V. (2007). Program geliştirmede öğretmen el kitabı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sünbül, A. M. (2010). Öğretim ilke ve yöntemleri. Konya: Eğitim Kitabevi.
- Sungur, N. (1988). Yaratıcı sorun çözme programının etkililiği: EYTP öğrencilerine ilişkin bir araştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Taş, A. M. (2004). Sosyal bilgiler öğretmenliği eğitimi program standartlarının belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(1), 28-54.
- Taşpınar, M. (2010). Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri. Ankara: Data Yayınları.
- Todd, S. M., & Shinzato, S. (1999). Thinking for the future: Developing higher level thinking and creativity for students in Japan and elsewhere. *Childhood Education*, 75(6), 342-345.
- Topoğlu, O. (2015). Eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: ADÜ örneği. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 35, 371-383.
- Torrance, E. P. (1965). Rewarding creative behavior: experiments in classroom creativity. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Torrance, E.P. (1968) Education and the creative potential. Minneapolis: The University of Minnesota.

- Ulukök, Ş., Sarı, U., Özbek, G., & Çelik, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 195-205.
- Yanpar Yelken, T. (2009). Öğretmen adaylarının portfolyoları üzerinde grup olarak yaratıcılık temelli materyal geliştirmenin etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 83-98.
- Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105.
- Yıldırım, R. (1993). *Yaratıcılık ve Yenilik*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Yılmaz, O. (2006). İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenenlerin akademik başarıları, yaratıcılıkları ve tutumlarına etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Zeren Özer, D., & Özkan, M. (2012). Proje tabanlı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 119-130.

EK. Grupların “Ben Zoru Severim” projesine ilişkin düzeneklerinden örnekler









