



Tasarım Temelli Öğrenme Uygulamalarının Normal ve Özel Yetenekli Öğrencilerin Tasarım Becerilerine Etkisi¹

Havva Nur İPEKOĞLU YETGİN², Selami YANGIN³

Özet

Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının normal ve özel yetenekli öğrencilerin tasarım ve becerilerine etkisinin incelendiği bu çalışmada yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında normal devlet okulunda ve BİLSEM’lerde eğitime devam edip 3. sınıfta okuyan 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Planlanan beş etkinlik beş hafta boyunca sürdürülmüştür. Veri toplama araçları olarak tasarım sürecini değerlendirme anahtarı, çizimler ve öğrenci ürünleri kullanılmıştır. Çalışmada, Grup 1’de ve Grup 2’de ihtiyaç ve problem durumunun belirlenmesi, olası çözümler geliştirme, en iyi çözümü seçme, prototipi yapılandırma ve çözümleri sunma becerilerinin artış gösterdiği, ihtiyaç ve problemin araştırılması becerisinin her iki grupta da çok fazla gelişme göstermediği, Grup 1’in çözümleri test etme ve değerlendirme ile yeniden tasarlama becerilerindeki gelişiminin Grup 2’ye göre daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sonunda çeşitli eğitim kademelerindeki farklı branş öğretmenleriyle de tasarım temelli öğrenme etkinliklerinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tasarım temelli öğrenme, tasarım becerileri, ilkokul, özel yetenekli, öğrenci, hayat bilgisi.

The Effect of Design-Based Learning Practices on the Design Skills of Normal and Special Talented Students¹

Abstract

In this study, which aims to examine the effects of design-based learning practices on the design and skills of normal and gifted students, an action research design was used. It was carried out with 12 students studying in the 3rd grade who continue their education in regular public schools and BİLSEMs in the 2020-2021 academic year. The five planned activities continued for five weeks. Engineering design process evaluation key, interview forms, researcher diaries, drawings and student products were used as data collection tools. In the study, the skills of identifying the needs and problem situation, developing possible solutions, choosing the best solution, structuring the prototype and presenting the solutions increased in Group 1 and Group 2, while the skills of researching needs and problems did not develop too much in both/(both) groups. It was concluded that the improvement in the skills of testing, evaluating and redesigning solutions 1 was higher than that of Group 2. Since this study is carried out under the guidance of the BİLSEM teacher in the life studies lesson, it can be recommended to develop the design. This application can be enriched in cooperation with different branch teachers at different education levels.

Keywords: Design-based learning, design skills, primary school, special talented, student, life science

Makale Geçmişi

Geliş: 08. 12. 2021

Kabul: 29.12.2021

Yayın: 30.12.2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Önerilen Atf

İpekoğlu Yetgin, H. & Yangın, S. (2021). Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının normal ve özel yetenekli öğrencilerin tasarım becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD)*, 1(1), 9-23.

¹ Çalışma, Havva Nur İPEKOĞLU YETGİN’in 2021 tarihli yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

² Sorumlu Yazar, Rize Fatma Nuri Erkan Bilim ve Sanat Merkezi, havvanur_yetgin19@erdogan.edu.tr, ORCID: orcid.org/0000-0002-2022-0807

³ Prof. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, selami.yangin@erdogan.edu.tr, ORCID: orcid.org/0000-0002-7387-912X

Giriş

Öğrenme ve öğretme sürecinde son zamanlarda dünyada sıklıkla başvurulan yollardan biri tasarım temelli öğretme-öğrenme faaliyetleridir. Bu uygulama bir problemin çözümünde en iyi ve etkili çözümü bulabilmek için öğrencilerin tasarım süreci prensiplerine uygun hareket ederek bir ürün ortaya çıkarmasını hedeflemektedir. Tasarım temelli öğrenme, çeşitli olası çözümleri geliştiren ve belirli gereksinimleri karşılayacak optimizasyonları konfigüre eden kararlı, sistematik, yinelemeli ve yaratıcı bir yaklaşımdır (Fan ve Yu, 2017; Fan, Yu ve Lou, 2017; Zhou vd., 2017). Eğitimde tasarıma dayalı uygulama, öğrencilerin bir problemin çözümünde mümkün olan en iyi sonucu elde etmeleri için olası çözümleri test etme ve gözden geçirme yoluyla öğrenmeye teşvik edilmesidir (Crismond ve Adams, 2012). Öğrencileri tasarım temelli problem çözmeye teşvik etmek aynı zamanda onlar için oldukça zengin bir öğrenme zemini oluşturmaktır (Bagiati ve Evangelou, 2015; Charlton, 2017; English, 2016; English, 2017; English, Arleback ve Mousoulides, 2016; English vd., 2017; NGSS, 2013). Çünkü tasarım sürecinde öğrenciler bilimsel bilgiyi kullanmak ve bilimsel sorgulamayı uygulamak için fırsatlar bulurlar (Bartholomew ve Strimel, 2017). Öğrenciler, tasarımlar hazırlayıp bunları analiz ettikçe yeni bilgiler oluşturmaya yönelik imkanlar elde etmiş olacaklardır. Dahası tasarım temelli öğrenme, öğrencilerin kendi bilgilerini test edebilmelerini ve onu pratik problemlere uygulayabilecekleri bir bağlam sağlamaktadır (Guzey, Harwell, Moreno, Peralta ve Moore, 2017; Hora ve Oleson, 2017). Bu bilimsel dayanaklar çerçevesinde çalışmada tasarım temelli öğrenme uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Literatür Taraması

Teknolojik yeniliklerin ortaya çıkması, teknolojik ürünlere, teknolojik ürünlerde beraberinde ekonomik güce dayanmaktadır (Yıldırım ve Türk, 2018). Başka bir deyişle fen bilimleri ve matematik eğitiminde meydana gelen değişimlerin maddi olarak karşılığı mühendislik okur-yazarlığına bağlanmaktadır. Böylelikle tasarım temelli eğitimin erken yaşlardan itibaren çocuklara verilmesi çocukların mühendisliğe ilgi göstermeleri açısından çok önemli bir yere sahip olacaktır (Yıldırım, 2018).

Tasarım temelli öğrenme uygulamaları, ilk olarak Kolodner, Crismond, Gray, Holbrook ve Puntambekar (1998) tarafından geliştirilmiştir. Bu uygulamalar içerisinde öne çıkan tasarımcı düşünce, bireyin hedefine doğru ilerlerken ya da karşılaştığı problemleri çözerken, yaptığı çalışmalarını gösteren süreçtir. Kişi, günlük hayattaki gereksinimlerini karşılamaya yönelik çözüm üretir. Sahip olduğu bilgiler ve ihtiyaç duyulan bilgileri de beraber kullanarak ortaya çıkarılması gereken senaryolar, fikirler, çözümler, olasılıklar, görsel imgeler, kararlar tasarımcı düşüncenin temel öğelerini kapsar (Tarman, 1998). İlkokuldaki öğretim programlarının kapsamına bakıldığında uygulanabilirliği düşünülebilen tasarım süreci aşamaları, problem çözme sürecindeki aşamalara benzerdir. Dewey'in uzun süre üzerinde çalıştığı problem çözme süreci aşamalarına bakıldığında Bingham'ın (1983) belirttiği aşamalarda öğrenciye eğitimsel deneyimler sağlayan bir süreç olduğu görülmektedir. Tasarım temelli öğrenme uygulamalarında öğrencinin bağımsız çalışabildiği gibi grupça da çalışmasına, süreç bitiminde ürünün sunumunun yapılmasına, eleştirel düşünmesine, tartışabilmesine, prototipini iyileştirme ve geliştirmesine açık olan bir model olduğu belirtilebilir (Erden ve Akman, 1995).

Alanyazında son zamanlarda tasarım temelli öğrenme ile ilgili olarak Ercan ve Şahin (2015), Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016), Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2016), Kımık Topalsan (2018), Yıldırım (2018), Bozkurt Altan ve Karahan (2019), Arslanhan ve İnaltekin (2020), Asal (2020), Özkızılcık ve Cebesoy (2020), Uysal ve Cebesoy (2020) gibi çalışmalar öne çıkmaktadır. Konu hakkında yapılan bu çalışmaların genellikle 4, 6, 7 ve 8. sınıftaki fen ve matematik eğitimi ile öğretmen eğitimlerine yönelik olduğu belirlenmiş olup hayat bilgisi dersine ve özellikle ilkökul 3. sınıf düzeyindeki öğrencilere yönelik bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu gerekçelerle tasarım temelli öğrenme uygulamalarına yönelik araştırmaya ihtiyaç olduğu düşünülmüştür. Bunun yanında konu ile ilgili olarak rehberlik merkezleri tarafından tanılanmış özel yetenekli öğrencilerle deneysel araştırma yöntemine göre gerçekleştirilen bir çalışma da bulunmamaktadır.

21. yüzyıl becerilerini eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim, yaratıcılık, teknoloji okuryazarlığı ve sosyal-duygusal gelişim olarak açıklayan P21 (Partnership for 21st Century Learning), bu becerilerin okulun

yanında gerçek yaşamda da gereksinim duyulan beceriler olduğunu vurgulamıştır (URL-1). Öğrencilere söz konusu becerilerin kazandırılmasında ve bunları gerçek yaşamda işe koşmasında hayat bilgisi dersinin rolü büyüktür. Bu açıklamalar doğrultusunda çalışmada hayat bilgisi dersi ile tasarım temelli öğrenme uygulamalarının bütünleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerilerini amaç edinerek geliştirilen tasarım temelli öğrenme uygulamalarının özel yetenekli ve normal çocuklarda hayat bilgisi dersi kapsamında tasarım becerilerine etkisi incelenmiştir. Yukarıda verilen açıklamalara dayanarak yürütülen bu çalışmanın özgün olduğu ve alana değerli açıklamalar katacağı belirtilebilir. Bunun yanında çalışma sonunda tasarım becerilerine ilişkin ortaya konan etkinliklerin uygulayıcılara, program geliştirme uzmanlarına ve ilgili paydaşlara yarar sağlayacağı düşünülmüştür.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak deneysel araştırma yöntemi uygulanmıştır ve bu yönetime yönelik yarı deneysel araştırma desenine başvurulmuştur. Bir araştırma, seçkisiz atama yöntemiyle örneklem oluşturma, manipülasyon ve kontrol grubu koşullarını yerine getirdiğinde gerçek deneysel desen; bu koşullardan en az ikisini karşıladığında ise yarı deneysel desen olarak anılmaktadır (Erkuş, 2013). Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel çaba harcanmamış, fakat özel yetenekli ve normal öğrenci olmanın dışında mümkün olduğunca benzer nitelikte olmalarına dikkat edilmiştir (Büyüköztürk, Çakmak-Kılıç, Akgün Karadeniz ve Demirel, 2016).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken, olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı Doğu Karadeniz Bölgesinde Rize il merkezindeki özel yetenekli öğrencilere eğitim veren bir BİLSEM’de ve normal okullarda 3. sınıfta öğrenim gören 6’şar öğrenciden ibarettir. Toplam 12 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Özel yetenekli öğrenciler Grup 1-deney grubu, normal öğrenci grubu ise Grup 2-deney grubu olacak şekilde belirlenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada nitel veri toplama aracı kullanılmıştır. Çalışmada ilkokul 3. sınıf hayat bilgisi dersinde tasarım temelli öğrenme uygulamaları sonunda ortaya çıkan tasarımlar, Uzel’in 2019 yılında geliştirdiği dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiştir. NASA (2015: 33) tasarım sürecini değerlendirmek için bu dereceli puanlama anahtarını kullanmıştır. İngilizce olarak yer alan metnin Türkçe’ye uyarlama çalışmaları Uzel (2019) tarafından gerçekleştirilmiştir. Uzel’in çalışmasında önce Türkçe’ye çevrilen metin, ardından tekrar İngilizceye çevrilmiş ve NASA’nın kullandığı dereceli puanlama anahtarı ile karşılaştırılarak kontrolü sağlanmıştır. Ardından uzman görüşü ile anahtarın son hali belirlenmiştir. Bu çalışmada ölçme aracının uygulanması için etik bağlamda Uzel’in onayı alınmıştır.

Veri Toplama Süreci

2020 yılında Mart ayından itibaren ülkemizde yaşanan Covid-19 pandemi sürecine bağlı olarak eğitim-öğretim hizmetleri uzaktan eğitim şeklinde yürütülmesi münasebetiyle bu çalışmadaki tüm etkinlikler, Zoom platformunda uzaktan eğitimle gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler beş hafta olacak şekilde planlanmıştır. Verilen eğitim neticesinde tasarım becerileri değerlendirme dereceli puanlama anahtarı ile Grup 1 ve Grup 2’deki etkinliklerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Uygulama süreci

Araştırmanın uygulama süreci 5 hafta (haftada 2 saat) sürmüştür. Gerçekleştirilen tasarım temelli öğrenmeye ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.
Tasarım Uygulamasına İlişkin Program İçeriği

Hafta	Etkinlik Adı	Aşamalar				
		Giriş		Gelişme		Sonuç
1. Hafta	Dedemin Oyunaçığı	Problem verilmesi	cümlesinin	Tasarım sürecine dâhil edilmesi	Ürünün ortaya çıkarılması, test edilmesi ve geliştirilmesi	
2. Hafta	Kroki ve Kriko	Problem verilmesi	cümlesinin	Tasarım sürecine dâhil edilmesi	Ürünün ortaya çıkarılması, test edilmesi ve geliştirilmesi	
3. Hafta	Arda'nın Islak Diş Fırçası	Problem verilmesi	cümlesinin	Tasarım sürecine dâhil edilmesi	Ürünün ortaya çıkarılması, test edilmesi ve geliştirilmesi	
4. Hafta	Virüsle Gelen Tehlike	Problem verilmesi	cümlesinin	Tasarım sürecine dâhil edilmesi	Ürünün ortaya çıkarılması, test edilmesi ve geliştirilmesi	
5. Hafta	Kimse yok mu?	Problem verilmesi	cümlesinin	Tasarım sürecine dâhil edilmesi	Ürünün ortaya çıkarılması, test edilmesi ve geliştirilmesi	

Tablo 1'e göre bu çalışmada aynı aşamalar içerisinde 5 farklı etkinliğin yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Bu çerçevede ilkökul 3. sınıf hayat bilgisi dersi öğretim programından toplamda üç ünite esas alınmıştır. "Evimizde Hayat, Sağlıklı Hayat, Güvenli Hayat" ünitelerinden ders planları doğrultusunda belirlenen kazanımlara yönelik etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken hayat bilgisi dersi problem durumu senaryolarına dikkat edilmiş, her senaryoya uygun etkinlik hazırlanması sağlanmıştır. Etkinlikler uzman görüşüne sunulup uygulamaya konulmuştur. Bu doğrultuda "Evimizde Hayat" ünitesinden 2 kazanım, "Sağlıklı Hayat" ünitesinden 2 kazanım, "Güvenli Hayat" ünitesinden 1 kazanım alınmıştır. Belirlenen kazanımlar dâhilinde ders planları hazırlanmıştır. Grup 1 ve Grup 2'ye uygulanacak ders planlarında tasarım temelli öğrenme uygulaması aşamalarına dikkat edilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada Grup 1 ve Grup 2'deki toplam 12 öğrencinin ortaya koyduğu tasarım ürünlerinden elde edilen veriler için "Tasarım Becerileri Puanlama Anahtarı" kullanılmıştır. Bu formda, ihtiyacın ya da problemin belirlenmesi, ihtiyaç ya da problemin araştırılması, en iyi çözümü(leri) seçme, prototipi yapılandırma, çözüm(leri) test etme ve değerlendirme, çözüm(leri) sunma ile yeniden tasarlama aşamalarında ortaya konulan ürünler hedeflenen düzeyin altında (1), hedeflenen düzeyde (2) ve hedeflenen düzeyin üzerinde (3) seçeneğine karşılık gelen ölçütlere göre değerlendirilmektedir. Tasarım ürünlerinin değerlendirilmesi esnasında öğretim yöntemleri ve ölçme-değerlendirme konularında uzman iki öğretim elemanının görüşüne başvurulmuştur. Aynı aşamalar üzerinde araştırmacılar tarafından yapılan kodlamalar ile uzmanların yaptığı kodlamalar arasındaki tutarlılığa bakılmış ve sonucun güvenilirliği test edilmiştir. Araştırmacıların aynı kodu kullanmaları görüş birliği, farklı kodu kullanmaları görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bu şekilde gerçekleştirilen veri analizinin güvenilirliği, "Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100" formülü kullanılarak % 82 olarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994).

Araştırma kapsamında alınan etik önlemler. Deneysel çalışmalarda diğer araştırmalarda yerine getirilmesi gereken etik ilkelerin tamamı geçerlidir. Bu çalışmada dikkate alınan önlemler şu şekilde ifade edilebilir:

- ✓ Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için öğrenci velilerinden, okul idaresinden ve Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izinler alınmış, öğrenciler oturumlara katılma hususunda motive edilmiş ve onayları alınmıştır.
- ✓ Çalışma boyunca öğrenciler, çalışmadan istedikleri şekilde ayrılacak biçimde özgür bırakılmışlardır. Uygulamaların bitimine kadar kalmaları için bir zorlama yapılmamıştır.
- ✓ Grup 1 ve Grup 2'deki öğrenciler, araştırma kapsamında 5 hafta süre ile yapılacak etkinliklerin amaçlarından haberdar edilmişlerdir.
- ✓ Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin kişisel verilerin korunması kanunu kapsamında tüm kimlik bilgileri gizli tutulmuş, fotoğraf ve video çekimleri yapılmamış, ürün değerlendirme sürecinde ise her öğrenci için bir kod (Ö1, Ö2, Ö3,...) kullanılmıştır.

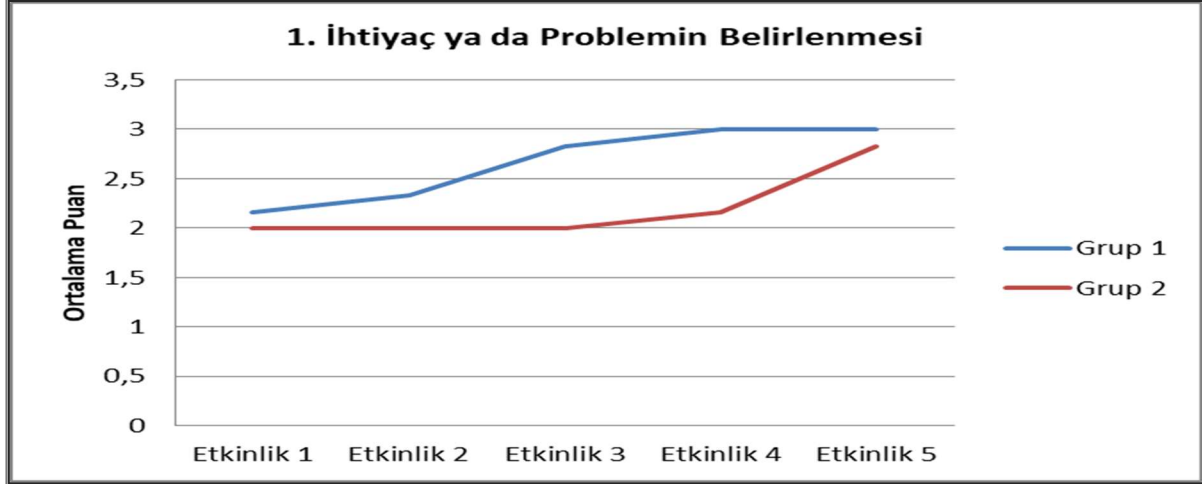
Bulgular

Normal ve özel yetenekli öğrencilerden oluşan iki deney grubuna hayat bilgisi dersi ve BİLSEM modülündeki kazanımlar doğrultusunda sunulan problem senaryolarına ilişkin ortaya koymuş oldukları tasarım süreçleri, ayrı ayrı değerlendirme rubriği ile ele alınmıştır. Uygulama boyunca beş etkinlik gerçekleştirilmiştir. Her etkinlikte gruplarda toplam 12 öğrenci gözlenmiştir. Öğrencilerin etkinlikler boyunca tasarım becerilerinin değişimini değerlendirmek amacıyla araştırmacı notlarından da faydalanılmıştır. Öğrencilere verilen problem senaryolarında ilk olarak problemin belirlenmesi istenmiştir. Problemin belirlenmesi aşamasında, problemin günlük hayatla iç içe basit malzemeler ile yapılması gerektiği belirtilmiştir. Problemin belirlenmesi aşamasından sonra tasarım döngüsünün ikinci aşaması olan problemin araştırılması basamağına geçilmiştir. Problemin araştırılması basamağının bitiminde olası çözümler üretme ve en iyi çözüme karar verme aşamasına geçilmiştir. Öğrenciler en iyi çözüme karar verirken bunu gerekçeleriyle birlikte açıklamışlardır. Prototipi yapılandırmadan önce taslak çizimler yapılmış ve yapılandırmaya gidilmiştir. Yaptığı çalışmayı test eden öğrenciler arkadaşlarına sunumlarını aktarmışlardır.

Yürütülen uygulamalar boyunca ortaya konulanlar, tasarım temelli süreci değerlendirme rubriği ile değerlendirilmiş olup grupların dereceli puanlama anahtarında problemin belirlenmesi basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1

Grupların Problemin Belirlenmesi Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar

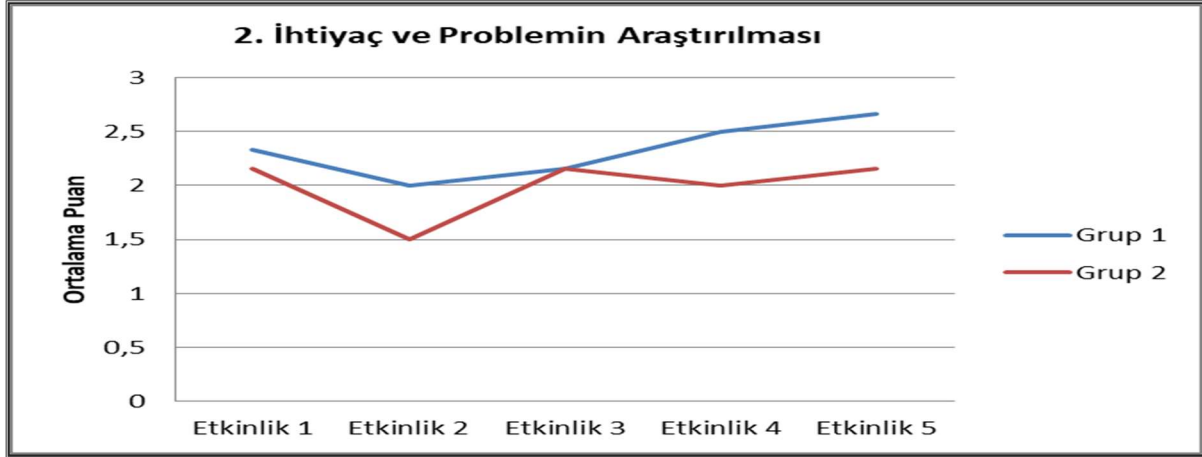


Şekil 1 incelendiğinde grupların, ihtiyaç ya da problemin belirlenmesi basamağına yönelik “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.16, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.33, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.83, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Virtüsel Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.83 olduğu görülmektedir.

Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin belirlenmesine yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin belirlenmesi ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.16 puan iken, son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinlikte 2.00 iken, son etkinliklerde 2.83 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında ihtiyaç ve problemin araştırılması basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2

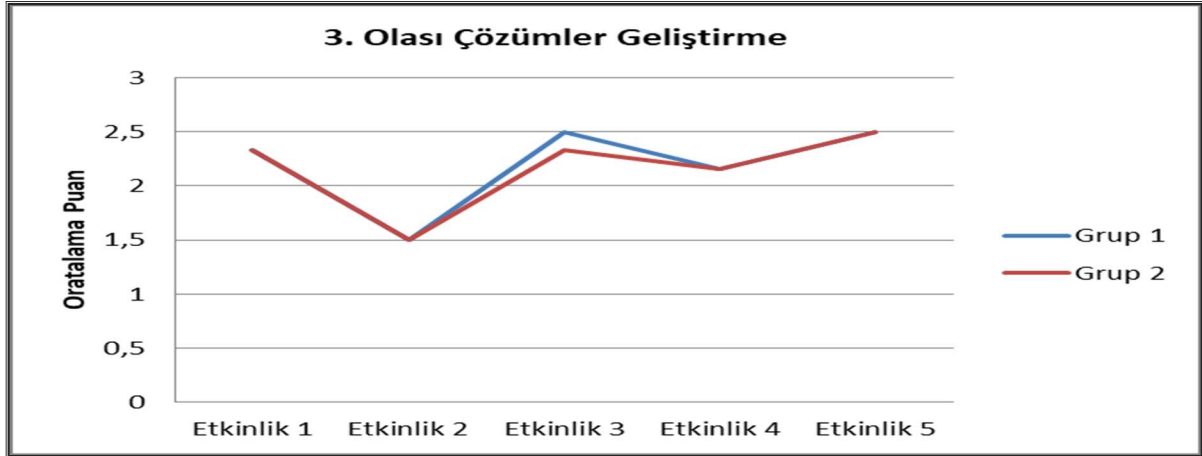
Grupların Problemin Araştırılması Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 2 incelendiğinde grupların ihtiyaç ya da problemin araştırılması basamağına yönelik “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.33, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.00, Grup 2’de 1.50 olduğu; “Arda’nın Islak Dış Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.16, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 2.50, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.66, Grup 2’de 2.16 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin, tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin araştırılmasına yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin araştırılması ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.33 iken, son etkinliklerde 2.66 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.16 iken son etkinliklerde 2.16 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında olası çözümler geliştirme basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 3’te verilmiştir.

Şekil 3

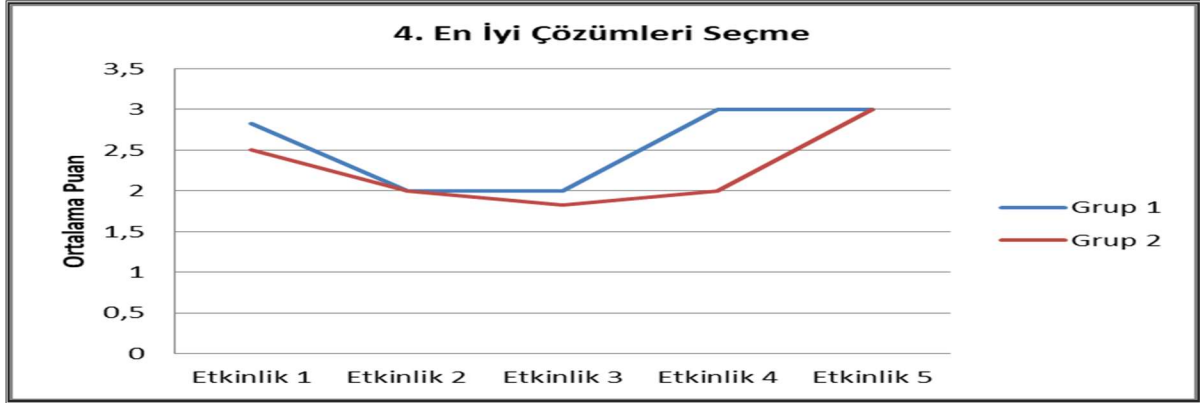
Grupların Olası Çözümler Geliştirme Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 3 incelendiğinde grupların olası çözümler geliştirme basamağına yönelik “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.33, Grup 2’de 2.33 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 1.50, Grup 2’de 1.50 olduğu; “Arda’nın Islak Dış Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.50, Grup 2’de 2.33 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 2.16, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.50, Grup 2’de 2.50 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde olası çözümler geliştirmeye yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde olası çözümler geliştirme ile ilgili ortalama puanlar hem Grup 1’de hem de Grup 2’de 2.33 iken, son etkinliklerde de yine her iki grupta 2.50 olmuştur. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında en iyi çözümleri seçme basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 4’te verilmiştir.

Şekil 4

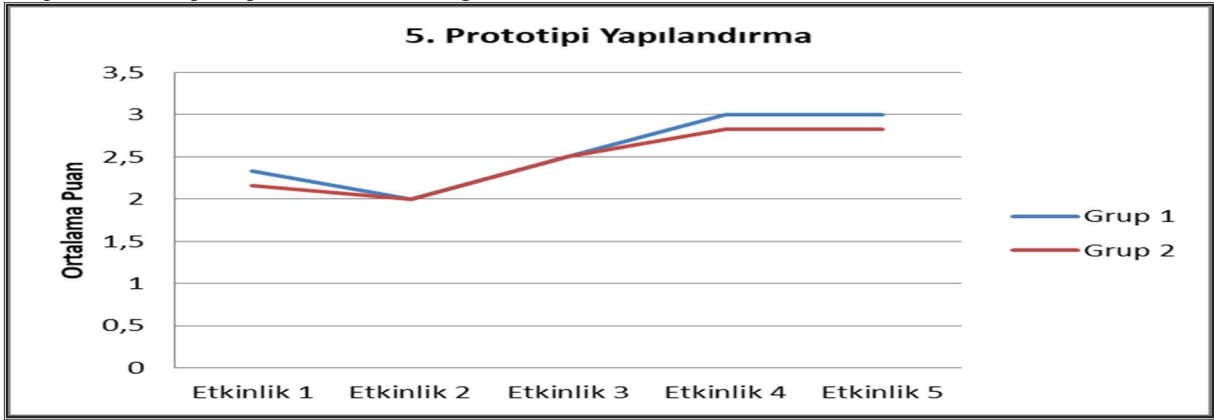
Grupların En İyi Çözümleri Seçme Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 4 incelendiğinde grupların en iyi çözümü seçme basamağına yönelik “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.83, Grup 2’de 2.50 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de ve Grup 2’de 2.00 olduğu; “Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.00, Grup 2’de 1.83 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de ise 3.00 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da en iyi çözümleri seçmeye yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde en iyi çözümleri seçme ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.83 puan iken, son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.50 iken, son etkinliklerde 3.00 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında prototipi yapılandırma basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 5’te verilmiştir.

Şekil 5

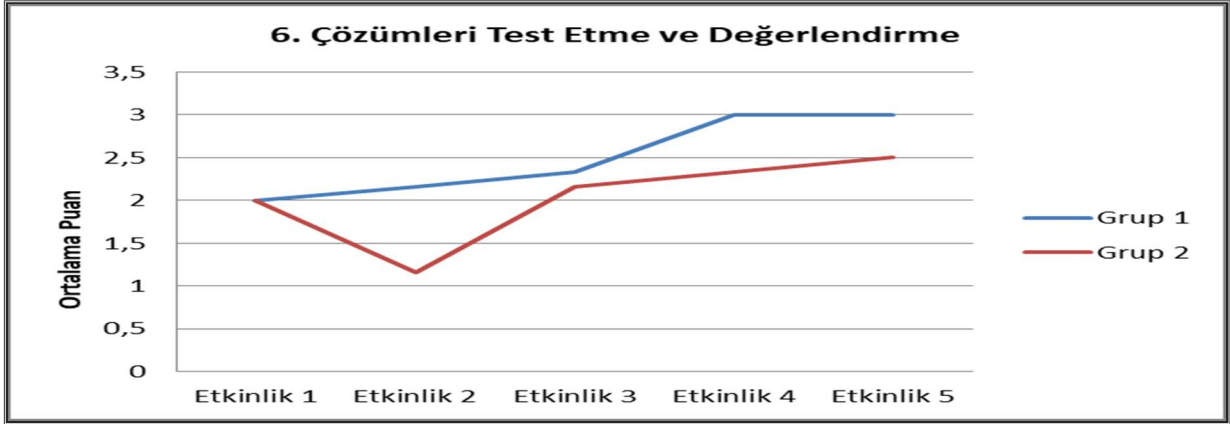
Grupların Prototipi Yapılandırma Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 5 incelendiğinde prototipi yapılandırma basamağına yönelik “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.33, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de ve Grup 2’de 2.00 olduğu; “Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de ve Grup 2’de 2.50 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.83 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.83 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da prototipi yapılandırmaya yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde prototipi yapılandırma ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.33 puan iken, son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.16 iken, son etkinliklerde 2.83 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında çözümleri test etme ve değerlendirme basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 6’da verilmiştir.

Şekil 6

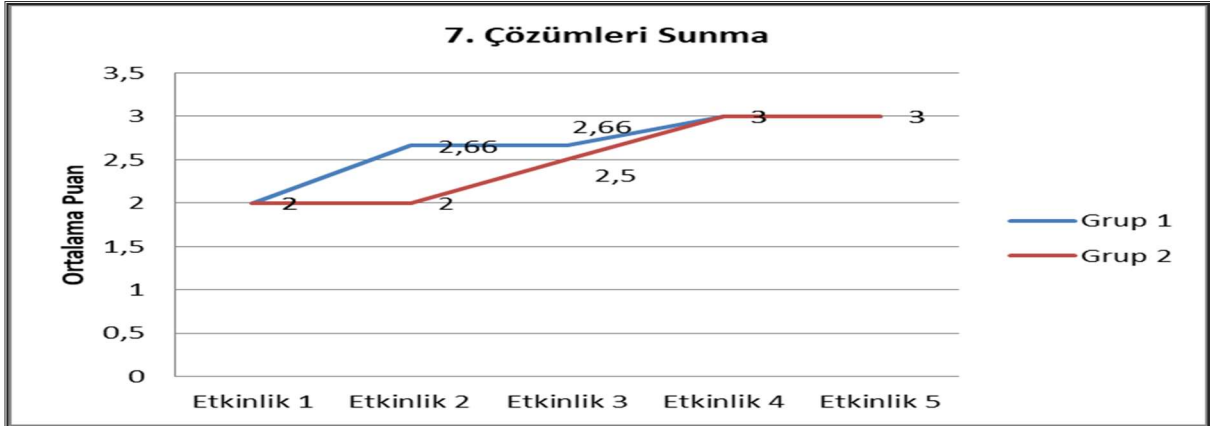
Grupların Çözümleri Test Etme ve Değerlendirme Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 6 incelendiğinde çözümleri test etme ve değerlendirme basamağına yönelik “Dedemin Oyuncağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de ve Grup 2’de 2.00 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.16, Grup 2’de 1.16 olduğu; “Arda’nın Islak Dış Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.33, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.33 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın ise Grup 1’de 3.00, Grup 2’de ise 2.50 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde çözümleri test etme ve değerlendirmeye yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde çözümleri test ve değerlendirme ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.00 puan iken, son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.00 iken son etkinliklerde 2.50 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında çözümleri sunma basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7

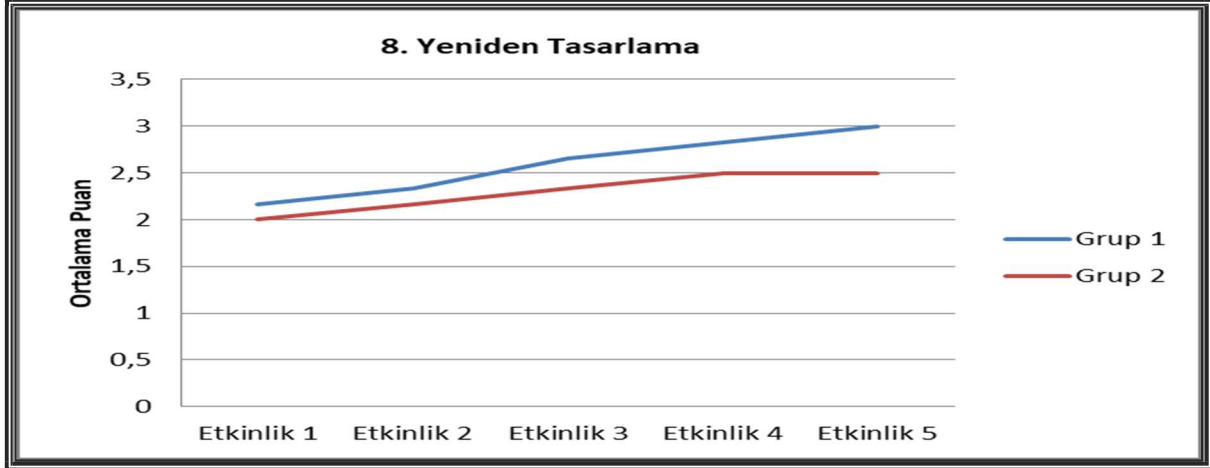
Grupların Çözümleri Sunma Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 7 incelendiğinde çözümleri sunma basamağına yönelik “Dedemin Oyuncağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de ve Grup 2’de 2.00 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.66, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Arda’nın Islak Dış Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.66, Grup 2’de 2.50 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de ve Grup 2’de 3.00 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın ise Grup 1’de ve Grup 2’de 3.00 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde çözümleri sunmaya yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde çözümleri sunma ile ilgili ortalama puanlar hem Grup 1’de hem de Grup 2’de 2.00 puan iken son etkinliklerde yine her iki grupta da 3.00 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının dereceli puanlama anahtarında yeniden tasarlama basamağında aldıkları ortalama puanları Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8

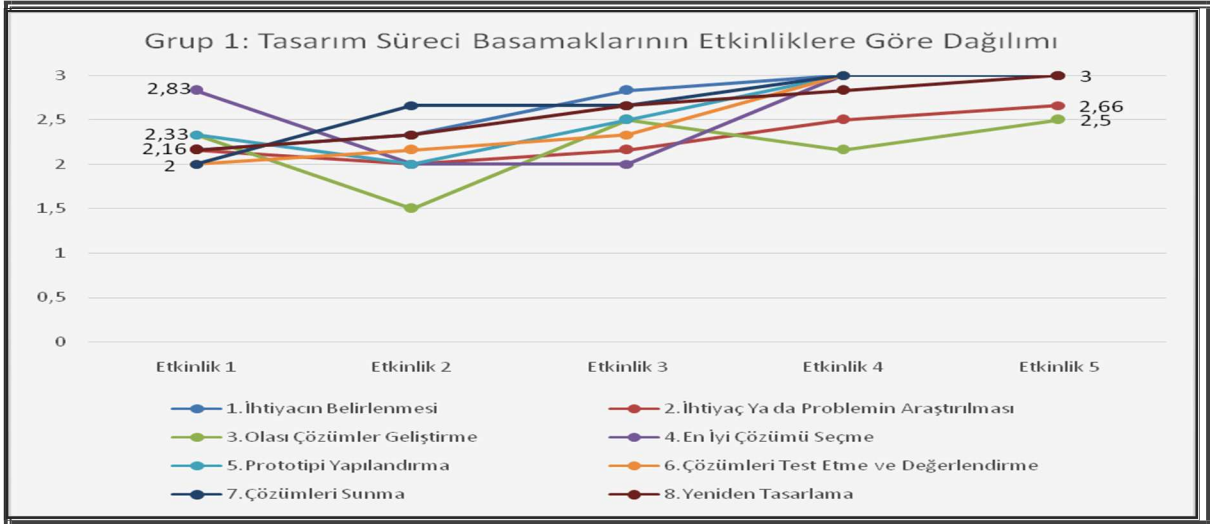
Grupların Yeniden Tasarlama Basamağında Aldıkları Ortalama Puanlar



Şekil 8 incelendiğinde yeniden tasarlama basamağına yönelik “Dedemin Oyuncağı” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.16, Grup 2’de 2.00 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.33, Grup 2’de 2.16 olduğu; “Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 2.66, Grup 2’de 2.33 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ortalama puanın Grup 1’de 2.83, Grup 2’de 2.50 olduğu; “Kimse Yok mu” etkinliğinde elde edilen ortalama puanın Grup 1’de 3.00, Grup 2’de 2.50 olduğu görülmektedir. Gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde yeniden tasarlama yönelik cevap verdikleri tespit edilmiştir. İlk etkinliklerde yeniden tasarlama ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.16 puan iken, son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.00 iken, son etkinliklerde 2.50 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının tasarım süreci basamaklarında elde etmiş oldukları sonuçlar, değerlendirme rubriği ile ayrı ayrı ele alınıp Şekil 9 ve Şekil 10’da verilmiştir.

Şekil 9

Tasarım Süreci Basamaklarının Etkinliklere Göre Dağılımı (Grup 1)



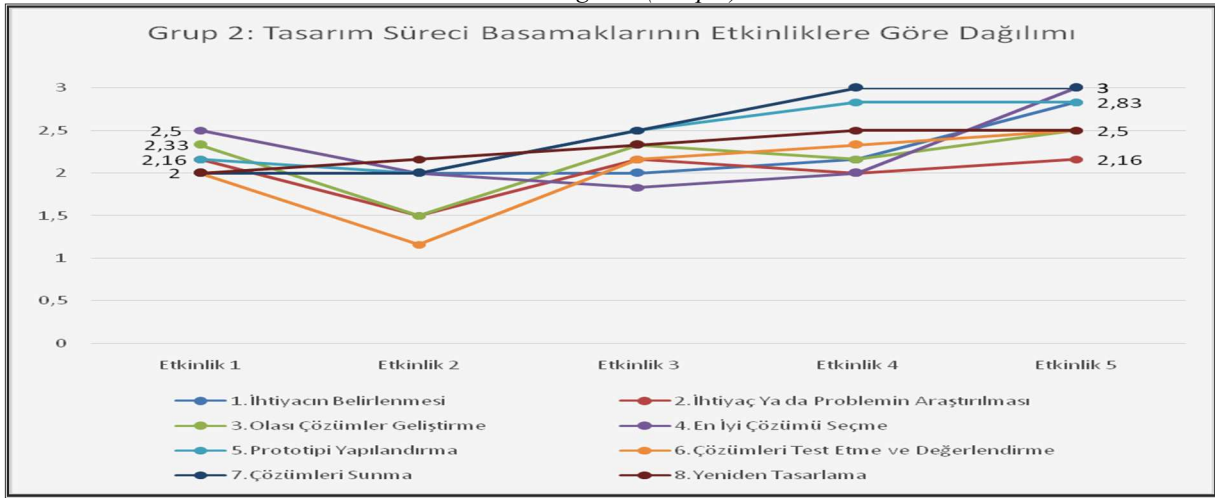
Şekil 9 incelendiğinde Etkinlik-1 olarak adlandırılan “Dedemin Oyuncağı” etkinliğinde en iyi çözümü seçme basamağında 2.83 puan ile en yüksek değere sahip olduğu; ihtiyacın belirlenmesi, çözümleri test etme ve değerlendirme, çözümleri sunma basamağında ise 2.00 ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamaklarda ise 2.00-2.83 aralığında bulunduğu tespit edilmiştir.

Etkinlik-2 olarak adlandırılan “Kroki ve Kriko” etkinliğinde çözümleri sunma 2.66 puan ile en yüksek değere sahip iken, olası çözümler geliştirme basamağında ise 1.50 ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamaklarda ise alınan puanların 1.50-2.66 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik-3 olarak

“Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde ihtiyaç ya da problemin belirlenmesi basamağında 2,83, puan ile en yüksek değere sahip olduğu, en iyi çözümü seçme basamaklarında 2.00 puan ile en düşük değere sahip oldukları, diğer basamakların ise 2.00-2.66 puan aralığında oldukları tespit edilmiştir. Etkinlik-4 olarak adlandırılan “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde ihtiyacın belirlenmesi, en iyi çözümü seçme, prototipi yapılandırma, çözümleri test etme ve değerlendirme, çözümleri sunma basamaklarının 3.00 puan ile en yüksek değere sahip olduğu, olası çözümler geliştirme basamağında 2,16 puan ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamakların ise 2.16-3.00 arasında olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik-5 olarak adlandırılan “Kimse yok mu?” etkinliğinde ihtiyacın belirlenmesi, en iyi çözümü seçme, prototipi yapılandırma, çözümleri test etme ve değerlendirme, çözümleri sunma ve yeniden tasarlama basamaklarının 3.00 puan ile en yüksek değere sahip oldukları, olası çözümler geliştirme basamağının 2.50 puan ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamakların ise 2.50-3.00 arası olduğu tespit edilmiştir. İlk etkinlik olan “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde tasarım temelli süreci değerlendirme amacıyla kullanılan dereceli puanlama anahtarı sonucunda elde edilen puanların son etkinlik olan “Kimse Yok mu?” etkinliğinde elde edilen puanlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 10

Tasarım Süreci Basamaklarının Etkinliklere Göre Dağılımı (Grup 2)

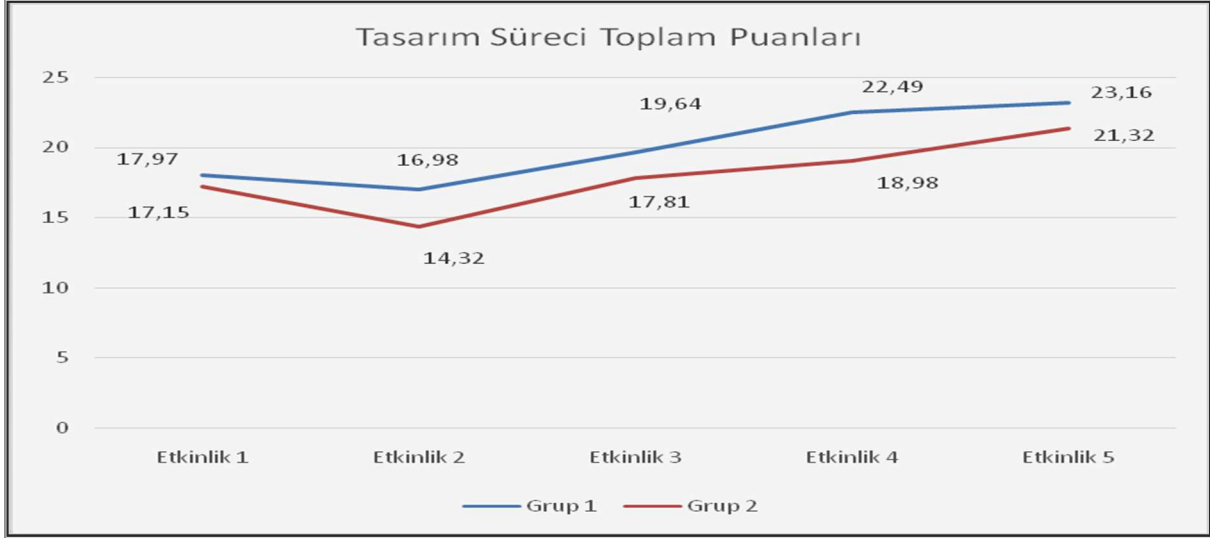


Şekil 10 incelendiğinde Etkinlik-1 olarak adlandırılan “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde en iyi çözümü seçme basamağında 2.50 puan ile en yüksek değere sahip olduğu; ihtiyacın belirlenmesi, çözümleri test etme ve değerlendirme, çözümleri sunma, yeniden tasarlama basamağında ise 2.00 ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamaklarda ise 2.00-2.50 aralığında değerlerin bulunduğu tespit edilmiştir.

Etkinlik-2 olarak adlandırılan “Kroki ve Kriko” etkinliğinde yeniden tasarlama 2.16 puan ile en yüksek değere sahip iken, çözümleri test etme ve değerlendirme 1.16 ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamaklarda ise alınan puanların 1.16- 2.16 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik-3 olarak “Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde prototipi yapılandırma ve çözümleri sunma basamaklarında 2.50 puan ile en yüksek değere sahip oldukları, en iyi çözümü seçme 1.83 puan ile en düşük değere sahip oldukları, diğer basamakların ise 1.83-2.50 puan aralığında oldukları tespit edilmiştir. Etkinlik-4 olarak adlandırılan “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde, çözümleri sunma basamaklarının 3.00 puan ile en yüksek değere sahip olduğu, ihtiyaç ya da problemin araştırılması, en iyi çözümü seçme basamaklarında ise 2.00 puan ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamakların ise 2.00-3.00 arasında olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik-5 olarak adlandırılan “Kimse yok mu?” etkinliğinde en iyi çözümü seçme, çözümleri sunma basamaklarının 3.00 puan ile en yüksek değere sahip oldukları, ihtiyaç ya da problemin araştırılması basamağının 2.16 puan ile en düşük değere sahip olduğu, diğer basamak puan aralıklarının ise 2.16-3.00 arası oldukları tespit edilmiştir. İlk etkinlik olan “Dedemin Oyunağı” etkinliğinde tasarım temelli süreci değerlendirme amacıyla kullanılan dereceli puanlama anahtarı sonucunda elde edilen puanların son etkinlik olan “Kimse Yok mu?” etkinliğinde elde edilen puanlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışma gruplarının tasarım süreci basamaklarında aldıkları toplam puanların etkinliklere göre dağılımı Şekil 11’de verilmiştir.

Şekil 11

Grupların Tasarım Süreci Basamaklarında Aldıkları Toplam Puanların Etkinliklere Göre Dağılımı



Şekil 11 incelendiğinde “Dedemin Oyuncağı” etkinliğinde grupların mühendislik tasarım süreci basamaklarında aldıkları toplam puanlar Grup 1’de 17.97, Grup 2’de ise 17.15 olduğu; “Kroki ve Kriko” etkinliğinde Grup 1’de 16.98, Grup 2’de 14.32 olduğu; “Arda’nın Islak Diş Fırçası” etkinliğinde Grup 1’de 19.64, Grup 2’de 17.81 olduğu; “Virüsle Gelen Tehlike” etkinliğinde Grup 1’de 22.49, Grup 2’de 19.98 olduğu ve “Kimse Yok mu?” etkinliğinde ise Grup 1’de 23.16, Grup 2’de ise 21.32 olduğu tespit edilmiştir. Tasarım temelli hazırlanan etkinliklerde, tasarım temelli öğrenme sürecini değerlendirme anahtarı ve araştırmacı notları kullanılarak elde edilen verilere dayanarak ilk etkinlikte elde edilen puanların ikinci etkinlikte kısmen azaldığı, diğer etkinliklerde ise zamanla artış gösterdiği öne sürülebilir.

Tartışma ve Sonuç ve Öneriler

Tasarım temelli öğrenme uygulamaları ile mühendislik tasarım sürecini değerlendirmek amacıyla dereceli puanlama anahtarı, öğrenci ürünleri ve araştırmacı notları kullanılarak elde edilen bulgulara göre; uygulanan beş etkinlik çerçevesinde elde edilen puanların zamanla artış gösterdiği tespit edilmiştir. Mühendislik tasarım sürecini oluşturan ihtiyacın ya da problemin belirlenmesi, ihtiyaç ya da problemin araştırılması, olası çözümler geliştirme, en iyi çözümü seçme, prototipi yapılandırma, çözümleri test etme ve değerlendirme, çözümleri sunma, yeniden tasarlama basamaklarına ilişkin elde edilen bulgulara bağlı olarak 3. sınıftaki normal ve özel yetenekli öğrencilerin tasarım becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Mühendislik tasarım süreci uygulama adımları tek ele alındığında elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

İhtiyaç ve problemin belirlenmesi; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin belirlenmesine yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin belirlenmesi ile ilgili ortalama puanlar iki grupta da hedeflenen puanların üzerinde olduğu, Grup 1’de 2.16 puan iken son etkinliklerde 3.00, Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.00 iken son etkinliklerde 2.83 puan olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sürecinde meydana gelen artışa etkinlikler içerisinde var olan problemlerin öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri problemler olmasından kaynaklandığı öngörülmüştür. Tasarım temelli etkinliklerde günlük hayatla ilişkili problem durumları önemli bir yer teşkil etmektedir (NAE ve NRC, 2009). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında öğrenim düzeyleri farklı öğrenciler ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilen tasarım temelli etkinliklerin bireylerin ihtiyacın ya da problemin belirlenmesine yönelik yeterliliklerini geliştirmeye ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmıştır (Bozkurt, 2014; Ercan, 2014). Bu doğrultuda araştırma kapsamında elde edilen sonucun literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

İhtiyaç ve problemin araştırılması; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da problemin araştırılmasına yönelik verdikleri cevaplara göre ihtiyaç ya da problemin araştırılması ile

İlgili ortalama puanlar Grup 1’de ilk etkinliklerde 2.33 puan iken son etkinliklerde 2.66 olmuş, Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.16 iken son etkinliklerde de yine 2.16 puan olduğu tespit edilmiştir. Grup 1’de bu değer artarken, Grup 2’de bu değer değişmediği belirlenmiştir. Grup 1’in yaptığı çalışmayla ilgili araştırmaya daha eğilimli olduğu gözlenmiş, buna karşın Grup 2’de ise araştırma yapmadan doğrudan problemin çözümüne gidildiği tespit edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilere verilen problemin çözümüne yönelik proje tabanlı eğitimler, normal okullarda ise müfredat içeriğine yönelik yöntemler gruplarda farklılık oluşturmaya neden olmuş olabilir. Ayrıca bu farklılığın problemin çözümüne yönelik zaman sorunundan kaynaklandığına, bu yüzden de problemin seçiminin ve problem durumunun çözümüne yönelik ayrılacak zamanın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Olası çözümler geliştirme; tüm gruplardaki öğrencilerin etkinliklerde olası çözümler geliştirmeye yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde olası çözümler geliştirme ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.33 puan iken son etkinliklerde 2.50 olmuş, Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.33 iken son etkinliklerde 2.50 puan olduğu tespit edilmiştir. Tasarım sürecinin bu basamağında öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin yaratıcılıklarını üst seviyede kullanmaları gerektiği, mühendislik tasarım süreci basamakları arasında yaratıcılığın en üst seviyede kullanılması gereken basamağın olası çözümler geliştirme basamağı olduğu ifade edilebilir (Brunsell, 2012). Bu çalışmaya benzer şekilde alanyazında öğrenim düzeyleri farklı öğrenciler ve öğretmenlerle gerçekleştirilen etkinliklerin bireylerin olası çözümler geliştirmelerine yönelik yeterliklere sahip olduğu ve bu yeterliklerini geliştirmede gelişime açık olduğu sonucu ortaya konulmuştur (Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2017). Bu açıklamanın araştırmadan elde edilen sonuç ile örtüştüğü görülmektedir.

En iyi çözümü seçme; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da en iyi çözümleri seçmeye yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde en iyi çözümleri seçme ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.83 puan iken, son etkinliklerde 3.00 olmuş, Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.50 iken son etkinliklerde 3.00 puan olduğu tespit edilmiştir. Mühendislik tasarım süreci basamaklarından en iyi çözümü seçme aşamasına ilişkin Bozkurt (2014) da öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin bireylerin en iyi çözümü seçmelerine yönelik yeterliklerini geliştirdiği yönünde sonuca ulaşmıştır. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreci, karar verme süreci ve bilimsel yaratıcılık arasında ilişki kurarak, problemlere uygun çözümler üretilirken benzer aşamaları kullandıkları gözlenmiştir.

Prototipi yapılandırma; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde ihtiyaç ya da prototipi yapılandırmaya yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde prototipi yapılandırma ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.33 puan iken son etkinliklerde 3.00 olmuş, Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.16 iken son etkinliklerde 2.83 puan olduğu tespit edilmiştir. Ercan (2014), tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin mühendislik disiplinine yönelik yeterliklerine etkisinin belirlenmesini amaçladığı çalışmasında öğrencilerin tüm etkinlikler boyunca prototipi yapılandırmaya dönük becerilerinde gelişme olduğu sonucuna varmıştır. Grup 1 ve Grup 2’de de görüldüğü üzere prototipi yapılandırmada iki deney grubunda da becerilerin arttığı tespit edilmiştir.

Çözümleri test etme ve değerlendirme; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde çözümleri test etme ve değerlendirmeye yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde çözümleri test ve değerlendirme ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.00 puan iken son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.00 iken son etkinliklerde 2.50 puan olduğu tespit edilmiştir. Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2017) öğrenci ve öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği tasarım temelli etkinliklerin öğrencilerin çözümleri test etme ve değerlendirmesine yönelik yeterliklerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Grup 1’de çözümleri test etme ve değerlendirme puanları yeterli oranda artmışken, Grup 2’de bu oranın daha az oranda arttığı sonucuna varılmıştır. Bu durumun Grup 2’nin yaratıcılık düzeylerinin ve probleme bakış açılarının farklı olduğu, ayrıca yaptıkları prototipi denemeye ve düzeltmeye eğilimli olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Çözümleri sunma; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde çözümleri sunmaya yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde çözümleri sunma ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.00 puan iken son etkinliklerde 3.00 olmuş, Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.00 iken son etkinliklerde 3.00 değerinde olduğu tespit edilmiştir. Ercan (2014) da gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilerin mühendislik tasarım sürecinin çözümleri sunma aşamasına yönelik gelişim gösterdikleri sonucuna

varmıştır. Her iki grubun da sonuçlarına bakıldığında, çözümleri sunma aşamasında doğrusal bir gelişme olduğu gözlenmiştir. Hazırlanan prototiplerin sunumu aşamasında daha başarılı olunduğu söylenebilir.

Yeniden tasarlama; gruplarda yer alan öğrencilerin tüm etkinliklerde yeniden tasarlamaya yönelik verdikleri cevaplara göre ilk etkinliklerde yeniden tasarlamaya ile ilgili ortalama puanlar Grup 1’de 2.16 puan iken son etkinliklerde 3.00 olmuş; Grup 2’de ise ilk etkinliklerde 2.00 iken son etkinliklerde 2.50 puan olduğu tespit edilmiştir. Ercan’ın (2004) araştırma sonuçları ile uyumluluk gösterecek şekilde bu araştırmada da uygulama sırasında “problem ya da ihtiyacın belirlenmesi”, “olası çözümlerin araştırılması”, “en uygun çözümün belirlenmesi”, “prototip yapımı ve test etme” ve “iletişim” aşamalarının tamamı için öğrencilerin tasarım becerilerinin gelişim gösterdiği gözlenmiştir.

Tasarım becerilerinin gelişmesine ilişkin Grup 1 ve Grup 2 üzerinde yapılan etkinlikler neticesinde ilk etkinlikten son etkinliğe kadarki süreçler göz önüne alındığında, bazı etkinliklerde kazanıma dönük değerlerde ilerleme gözlenmezken genel itibarıyla her iki grupta da tüm becerilerde yeteri düzeyde artış olduğu gözlenmiştir. Grup 1’de ihtiyaç ve problem durumunun belirlenmesi düzeyinin beklenen oranda artış gösterdiği, Grup 2’de gelişme gösterdiği fakat en üst seviyeyi yakalayamadığı, ihtiyaç ve problemin araştırılması becerisinin her iki grupta da çok fazla gelişme göstermediği, olası çözümler geliştirme becerisinin her iki grupta da doğrusal artış arz ettiği, en iyi çözümü seçme becerisinin Grup 1 ve Grup 2’de istenilen düzeyde gelişme gösterdiği, Grup 1’in prototipi yapılandırma becerisinin Grup 2 ile eşit düzeyde artış gösterdiği; Grup 1’in çözümleri test etme ve değerlendirme becerisinde Grup 2’ye göre daha fazla artışa sahip olduğu, çözümleri sunma becerisinin ise her iki grupta da üst düzeyde gelişim gösterdiği; yeniden tasarlama becerisinde Grup 1’deki gelişimin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda tasarım temelli öğrenme uygulamaları neticesinde Grup 1’deki özel yetenekli öğrencilerin bir problemin çözümüne yönelik tasarım becerilerinin daha çok geliştiği öne sürülebilir. Araştırma sonuçları ışığında, okulların kendi bağamlarına uygun biçimde her ders ve eğitim kademesinde tasarım temelli etkinlik kitapçıkları hazırlanarak, benzer çevrelerde var olan okullarla işbirliği içerisinde çalışmaların yürütülmesi önerilebilir. Bunun yanında tasarım temelli etkinliklerin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri kapsamında yer alan diğer becerilerinin gelişimine de etkisi olup olmadığı incelenebilir. Bu çalışma, hayat bilgisi dersinde BİLSEM öğretmeni rehberliğinde gerçekleştirilmiş olduğundan çeşitli eğitim kademelerindeki farklı branş öğretmenleriyle de işbirliğinde bulunularak zengin kapsam ve uygulamaya sahip tasarım temelli öğrenme etkinliklerinin geliştirilmesi önerilebilir. Bunun yanında öğrencilerin tasarım temelli etkinliklere yönelik ürünlerinin incelendiği nitel ve nicel verilerin birlikte yer aldığı karma veya çoklu araştırma yöntemleri de gerçekleştirilebilir.

Kaynakça

- Arslanhan, H. ve İnaltekin, T. (2020). Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM anlayışlarını geliştirmeye etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 231-265. DOI: 10.33711/yyuefd.691585.
- Asal, R. (2020). Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yüksek Lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: The teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23, 112-118.
- Bartholomew, S. R., & Strimel, G. J. (2017). Factors influencing student success on open-ended design problems. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(3), 753-770.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). Hizmetöncesi öğretmen eğitiminde FETEMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/trkefd/issue/24152/256292>.
- Bingham, A. (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (Çev. Ferhan Oğuzkan). MEB: İstanbul.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algularına etkisi*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Bozkurt Altan, E. ve Karahan, E. (2019). Tasarım temelli fen eğitimine yönelik öğrenci ve öğretmen değerlendirmeleri: Isı yalıtımı ülke kazanımı etkinliği. *İlköğretim Online*, 18(3), 1345-1366.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (20. baskı). Pegem Akademi.
- Charlton, A. (2017). *Design thinking and 21st century skills to create a customised test tube rack*. A community engagement Project. ResearchGate.
- Crismond, D. P., & Adams, R. S. (2012). The informed design teaching and learning matrix. *Journal of Engineering Education*, 101(4), 738-797.
- English, L. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1-8.
- English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 5-24.
- English, L. D., Arleback, J. B., & Mousoulides, N. (2016). *Reflections on progress in mathematical modelling research*. In A. Gutierrez, G. Leder & P. Boero (Eds.), *The second handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 383–413). Sense Publishers.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/adresinden_edinilmistir.
- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164. DOI: 10.17522/nefmed.67442
- Erden, M. ve Akman, Y. (1995). *Eğitim psikolojisi, gelişim, öğrenme, öğretme*. Arkadaş Yayınları.
- Erkuş, A. (2013). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci* (4. basım). Seçkin.
- Fan, S. C., & Yu, K. C. (2017). How an integrative STEM curriculum can benefit students in engineering design practices. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(1), 107-129.
- Fan, S. C., Yu, K. C., & Lou, S. J. (2017). Why do students present different design objectives in engineering design projects? *International Journal of Technology and Design Education*. 28(4), 1039-1060.
- Guzey, S. S., Harwell, M., Moreno, M., Peralta, Y., & Moore, T. (2017). The impact of design-based STEM integration curricula on student achievement in science, engineering and mathematics. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 207-222.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(3), 807-830. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/buefad/issue/24921/263087>
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin görüşleri: Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 649-684.
- Hora, M. T., & Oleson, A. K. (2017). Examining study habits in undergraduate STEM courses from a situative perspective. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1–19.
- Kımk Topalsan, A. (2018). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının geliştirdikleri mühendislik tasarım temelli fen öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 186-219. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/40566/493847>.
- Kolodner, J. L., Camp, P., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., & Holbrook, J. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design into practice. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495-547.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Nitel veri analizi: Genişletilmiş bir kaynak kitap*. Adaçayı Yayıncılık.
- National Academy of Engineering [NAE], & National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katchi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. The National Academies Press.

- Özkızılcık, M. ve Cebesoy Ü. B. (2019). Tasarım temelli FETEMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve FETEMM öğretimi yönelimlerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 33(1), 177-203.
- Tarman, S. (1998). Çoklu zekâ teorisi ve zekânın yedi türü. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 58, 15-16.
- URL-1. Partnership for 21st Century Skills [P21]. (2017). Erişim Adresi: <https://www.imls.gov/assets/1/AssetManager/Bishop%20PreCon%202.pdf> adresinden 22.06.2020 tarihinde edinilmiştir.
- Uysal, E. ve Cebesoy, Ü. B. (2020). Tasarım temelli FeTeMM Etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilgilerine etkisinin incelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 7(1), 60-81. DOI: 10.33710/sduijes.614799.
- Uzel, L. (2019). *6. sınıf madde ve ısı ünitesinde gerçekleştirilen mühendislik tasarım temelli uygulamaların öğrencilerin problem çözme ve tasarım becerilerine etkisinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(02), 1-13.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: Uygulamalı bir çalışma. *Trakya Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının tasarım temelli öğrenmeye yönelik görüşleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(24), 272-293.
- Zhou, N., Pereira, N. L., George, T. T., Alperovich, J., Booth, J., & Chandrasegaran, S. (2017). The influence of toy design activities on middle school students' understanding of the engineering design processes. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 481-493.