



İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde İnovasyon (Yenilikçi) Proje Uygulamaları ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri

Levent Kavacık ¹, Tuğba Yanpar Yelken ², Hikmet Sürmeli ³

Öz

Bu araştırmanın amacı, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde grupla yenilikçi (inovasyon) projeler oluşturmanın öğrencilerin başarılarına, yaratıcılıklarına, akademik benliklerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini tespit etmektir.

Çalışmaya 67 ilköğretim 6.sınıf öğrencisi katılmış ve deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada nitel ve nicel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında fark olmadığı; uygulama sonrasında ise, başarı ve akademik benlik puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, deney ve kontrol gruplarında ön test-son test puan ortalamaları arasında başarı testi son test puanındaki artışın anlamlı olduğu ve inovasyon projeleri ile ilgili deney grubu öğrencilerinin olumlu görüşlere sahip olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler

Fen ve teknoloji
İnovasyon uygulamaları
Grup çalışması
Proje çalışmaları

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 18.02.2013
Kabul Tarihi: 01.04.2015
Elektronik Yayın Tarihi: 04.08.2015

DOI: 10.15390/EB.2015.2613

Giriş

Değişimin çok hızlı gerçekleştiği günümüzde, bilgi de sürekli değişim ve gelişim göstermektedir. Bilgiyi öğrenmek kadar, bilginin nasıl öğrenileceğini öğrenmek de önemlidir. Eğitimde yapılacak olan inovasyon uygulamalarıyla öğrencilere istenen özelliklerin kazandırılması mümkün olacaktır. Milli Eğitim’de yenilikçilik olarak da kullanılan inovasyon, yeni program uygulamalarıyla birlikte öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerinde önem verilen bir konu haline gelmiştir.

İnovasyon, Latince ‘innovatus’tan sözcüğünü köken almış olup, toplumsal, kültürel ve idari alanlarda yeni yöntemlerin kullanılması olarak tanımlanmıştır (Aydar, 2008; Elçi, 2006). İnovasyonun gerçek anlamını veremese de Türkçe’de yenilik, yenileme, yenileşim, yenilikçilik gibi sözcükler kullanılmaktadır (Elçi, 2006). İnovasyon, Türk Dil Kurumu tarafından yenileşim sözcüğüyle ifade edilmekte;

“Değişen koşullara uyabilmek için toplumsal, kültürel ve yönetsel ortamlarda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması” (TDK, 2011) şeklinde açıklanmaktadır. Aydar (2008) ise inovasyonu, yeni düşüncelerin ve bilginin birlikte kullanılması sonucu yeni ürünlerin oluşması olarak tanımlamıştır. Bilimsel bir organizasyonda yapılan tanıma göre ise, inovasyon, bilginin, işgücü ve alt

¹ Hakan Kundak Ortaokulu, Türkiye, leventkavacik@hotmail.com

² Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Programları ve Öğretimi ABD, Türkiye, tyanpar@gmail.com

³ Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Türkiye, hsurmeli@mersin.edu.tr

yapı kullanılarak ürünlere dönüşme sürecidir (NSF, 2001, aktaran Arıkan, Aksoy, Durgut, Göker, 2003, s.24). Oslo klavuzunda inovasyon yenilik olarak ifade edilmiş ve şu şekilde tanımlanmıştır:

“...işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi” (OECD, 2005, s.50)

Yalçınkaya'ya göre, inovasyon, çok geniş anlamlı ve kapsamlıdır, bu nedenle yenileşim sözcüğü inovasyonu tam olarak karşılayamamaktadır. Bununla beraber, araştırmacı inovasyonun, ürün ve hizmetlerin yanı sıra bir süreç olduğunu, bu sürecin de yeni fikirlerin ilk kez hayata geçirilmesi ile ilgili olduğunu belirtmiştir (Yalçınkaya, 2010). Musluoğlu (2008) ise Türkçe'de tam karşılığı olmadığı için, inovasyon kelimesinin yaratıcılık kelimesi ile karıştırıldığını ifade etmekte, yaratıcılığın, inovasyonun DNA'sını oluşturan etmenlerden biri olduğunu belirtmektedir. İnovasyon kelimesinin Türkçe'deki karşılığının netlik göstermemesi nedeni ile ve çalışmanın bütünlüğünün korunması için, bu araştırmada inovasyon kelimesinin kullanılması tercih edilmiştir.

İnovasyon kavramı, yenilik ve ekonomik/sosyal değerler olmak üzere temel unsurlar içerir. Yenilik kavramı, bilinenin aksine sıfırdan yaratılan özgün bir şeyden çok, halihazırda mevcut olan unsurların ya da bilgilerin farklı şekillerde kombine edilmesidir. Aynı zamanda oluşturulan bu kombinasyonun ekonomik ve/veya sosyal bir değerinin olması da gerekir (Aygören, Şenyürek, Ercil, Kara, 2009, s.8).

Araştırmacılar eğitim ile inovasyon (yenilikçilik) arasındaki ilişkiyi vurgulayarak eğitimin, bir düşünce biçimi olarak görülen yenilikçiliğin temeli olduğunu ifade etmektedirler (Gümüştekin, 2009). Musluoğlu (2008) eğitimde inovasyonun amacını, kaliteli eğitim, yaratıcı zihne sahip çocukların yetiştirilmesi ve 21.yüzyıl yetkinliklerine göre yaratıcı fikir üreten, kendine güvenen, çevresiyle iyi iletişim içinde olan, takım anlayışına yatkın, tüm enformasyon teknolojilerini kullanma becerisi olan öğrencilerin yetiştirilmesi olarak açıklamıştır. Eğitim ve inovasyonu ilişkilendirebilmek için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması ve öğretim stratejilerinin seçilmesi önemlidir. Modern fen eğitiminde de inovasyonu sağlayabilecek uygulamalardan birisi proje çalışmalarındır. Proje çalışmalarının gerçekleştirildiği proje tabanlı öğrenme modelinde konuların gerçek hayatta ilişkili olması ve öğrencilerin bilgiye kendi çabalarıyla ulaşmaları öğrenmenin özgün ve değerli olmasını sağlamaktadır (Bell, 2010; Özden, Aydın, Erdem ve Ekmekçi, 2009). Proje tabanlı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar, bu metodun öğrencilerin işbirliği, proje yönetimi, inovasyon, yaratıcılık ve iletişim gibi süreç becerilerini kazanmada etkili olduğunu göstermektedir (Butun, Erkin, Altıntaş, 2008; Graaff ve Kolmos 2003). Proje tabanlı öğrenmede, yapılan çalışmalar bireysel olarak yürütülebileceği gibi herkesin farklı görevler üstlenerek işbirliği içinde birbiriyle yardımlaşarak, bilgi alış verişinde bulunduğu grup çalışması şeklinde de yürütülmektedir. Yapılan araştırmalarda grup çalışmalarında dersten zevk alan öğrencilerin geleneksel yöntemlere göre konuyu daha iyi anladıkları, öğrenme için motivasyonlarının daha yüksek olduğu, kendine güven duygusunu arttırdığı, oluşturulan gruplarda heterojenliğin sağlanmasının sosyal ilişkileri de pozitif yönde etkilediği bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde ve fene karşı tutumlarında olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir (Bilgin ve Karaduman, 2005; Salan, Birbir ve Birbir, 1999; Catherine ve Barry, 2008). Bu bağlamda, grupla gerçekleştirilecek inovasyon proje çalışmalarının öğrencilerin başarılarına ve derse karşı tutumlarına olumlu etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Çağlar (2010)'da başarı, tutum ve akademik benlik arasında genel olarak bir yordama yapılabileceğini vurgulamış, öğrencilerin akademik benlik kavramları, başarı durumları ve derse olan tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Fen eğitiminde öğrencilerin sahip olması gereken bu özelliklerin gerçekleşmesinde yaratıcılık önemlidir. Literatürde yer alan araştırmalar yaratıcılık ya da yaratıcı düşünmenin, günümüzde özellikle eğitimin her kademesinde bulunması gereken önemli bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca yaratıcılığı geliştirmenin, orijinal fikirler geliştirmenin yanı sıra, öğrencilerin 21. yüzyıl

problemlerinin üstesinden başarıyla gelmelerini sağladığı belirtilmektedir (Shieh ve Chang, 2014). Bununla birlikte, yapılan çalışmalar yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenim etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinde artış sağladığını göstermektedir (Koray, 2004). Özellikle bilimsel süreç becerileri ile yaratıcılık arasında anlamlı bir ilişki olduğu vurgulanmaktadır (Şahin, Aktamış, Can, 2010; Yaman ve Yalçın, 2003). Bu bilgiler doğrultusunda inovasyon projeleri oluşturma sürecinin öğrencilerin yaratıcılıkları üzerine etkisi olduğu düşünülmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, inovasyonun fen eğitiminde geliştirilmesine yönelik çalışma sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda öğretmenlere sınıf içi uygulamalarında etkili eğitim öğretim için rehber olmak ve öğrencilerin nasıl ve hangi koşullarda daha iyi öğrenebileceğini tespit etmek amaçlanmaktadır (Istance ve Kools, 2013). Bu amaçla yapılan çalışmalardan biri proje niteliği taşımakta olup, etkili bir fen eğitim ve öğretimi için öğretmenlere yönelik çok sayıda çalıştay içermekte, eğitim ve öğretimin geliştirilmesi için öneriler sunmaktadır. Tytler (2009) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada etkili bir fen eğitim ve öğretiminin, öğrenci katılımını, yaşamını, bakış açısını, ilgilerini, toplumla ilişkilerini dikkate alan geniş bir çerçeveye sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Avusturya’da yapılan bir diğer çalışmada öğrencilerin TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) ve PISA (Programme for International Student Achievement) sınavlarındaki başarısızlıkları göz önünde bulundurularak 2000-2004 yılları arasında Matematik, Fen ve Teknoloji öğretiminde inovasyon projesi gerçekleştirilmiştir. Bu proje ile birlikte matematik, fen ve teknoloji öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarında ilerleme sağlamaları için çalışmalar yapılmıştır (Krainer, 2012). Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı dahilinde gerçekleştirilen bir projede (Kids INN Science, 2009) ise, diğerlerinden farklı olarak, fen eğitiminde inovasyon konusunda, öğretmenler ve öğrenciler ile birlikte inovatif uygulamalı çalışmalar yapılmıştır. Projenin temel amacı, fen eğitimine yönelik yaklaşık 80 uygulamanın araştırmaya dayalı öğretim ya da problem çözmeye dayalı öğretimle, uygulamanın yapıldığı ülkenin ihtiyaçlarının, kültürel farklılıklarının da dikkate alınmasıdır. Aynı projede, fen eğitim ve öğretiminin karmaşık bir süreç olduğu göz önünde bulundurulmuş, inovasyonun bu süreçte, öğrencilerin sevdikleri bir konu üzerinde grup olarak çalışarak problemlere çözüm önerileri aramaları, öğretmenlerine, çalıştıkları konuya, fenin toplumdaki yerine karşı olumlu tutum geliştirmeleri açısından katkı sağlayacağı vurgulanmıştır (Kids INN Science, 2009).

Fen okuryazarlığını teşvik etmek amacı ile fen eğitiminde inovasyon (yenilik) yapılması gerektiği düşüncesinden yola çıkılarak gerçekleştirilen uluslararası bir proje çalışmasında da ortaöğretim düzeyinde bilişim araçları (modelleme, simülasyon, gerçek zaman deneyleri) ve inovatif öğretim uygulanmıştır. Beş ülkenin (Fransa, İtalya, Norveç, İspanya, İngiltere) katıldığı bu projede gerçek sınıf ortamlarında fen öğretmenlerinin deneyimleri gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda inovatif öğretimin okul sistemine dahil edilmesinin karmaşık bir süreç olduğu, bu nedenle uygun öğrenim/öğretim aracı ya da stratejisi olarak uygulanabilmesinin uzun zaman alabileceği ve bu öğretimi uygulamak isteyen öğretmenlerin esnek olması gerektiği belirtilmiştir (Understanding innovation in science teaching, 2002). Buna karşılık, Pehlivanoglu (2011), eğitim ortamlarının bugünün ve geleceğin becerilerini kazandıracak şekilde tasarlanmasıyla ve okul içindeki öğrenme öğretme sürecinin okul dışındaki dünya ile iyi bir şekilde ilişkilendirilmesiyle inovasyon çalışmalarının geliştirilebileceğini belirtmiştir.

Alanyazın incelendiğinde fen eğitiminde proje çalışmalarının mevcut olduğu ancak yenilikçi özelliğe sahip olan inovasyon projeleri ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. İnovasyon proje uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmaların da ağırlıklı olarak mühendislik ve sanayi ile ilgili olması ve eğitim alanında öğretim programlarıyla iç içe yapılabilecek inovasyon proje çalışmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu düşünceler doğrultusunda, bu çalışmada Fen ve Teknoloji dersi öğretiminde inovasyon proje çalışmaları uygulamalarının eğitimde kullanılmasının öğrencilerin yaratıcılıklarının canlandırılması, grupla çalışma yapma becerisi kazanmaları hedeflenerek bu uygulamaların etkililik dereceleri araştırılmıştır. Grupla yenilikçi projeler oluşturmanın başarı, tutum, akademik benlik kavramı üzerindeki etkisi de çalışılmıştır. Bu araştırmanın eğitimde inovasyon proje uygulamalarına bir örnek teşkil edeceği ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Problem

İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Madde ve Isı ünitesinde grupla inovasyon (yenilikçi) projeleri oluşturmanın öğrenciler üzerindeki etkileri nelerdir?

Alt problemler

1. Kontrol ve deney grupları arası sontest puanlarının analizinde başarı, yaratıcılık, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik puanları arasında fark var mıdır?
2. Deney grubunda başarı, yaratıcılık, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki fark var mıdır?
3. Kontrol grubunda başarı, yaratıcılık, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki fark nasıldır?
4. Deney grubundaki öğrencilerin grupla inovasyon projeleri yapmaya ilişkin görüşleri nasıldır?

Yöntem

Bu araştırmada kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu tür çalışmalar gerçek deneme modellerinin gerektirdiği kontrollerin sağlanamadığı ya da yeterli olmadığı durumlarda kullanılır (Karasar, 1998, s.99).

Çalışma grubu

Bu araştırma 2011-2012 öğretim yılı güz döneminde Mersin ili Mezitli ilçesinde bir İlköğretim Okulu'ndan seçilen denk seviyedeki iki şubesinde uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini 67 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmakta, deney grubunda 35, kontrol grubunda 32 öğrenci bulunmaktadır. Öğrenciler daha önce inovasyon proje uygulamalarına katılmamışlardır. Araştırmanın ilk aşamasında verilen ön test ve ölçeklere göre gruplar arasındaki denklik belirlenmiştir. Grupların denkliği ön başarı testi (t: .20, p: .84), ön yaratıcılık (t: .84, p: .41), ön tutum (t: .92, p: .36) ve ön akademik benliğe (t: .48, p: .63) göre doğrulanmıştır. Gruplar arasında istatistiksel açıdan ön testlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sayıtlılar

Çalışmada, öğrencilerin, gerçek performanslarını yansıtabildikleri, uygulanan veri toplama araçlarını cevapladıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu araştırma:

- 2011-2012 öğretim yılında Mersin ili Mezitli ilçesinde bir İlköğretim Okulu'ndan seçilen iki altıncı sınıf öğrencileri,
- Fen ve Teknoloji dersi programında yer alan Madde ve Isı ünitesi,
- Araştırma, proje fikirlerinin üretilmesi ve proje sunumlarının yapılması sürecini kapsamak üzere, haftada 4 ders saat olmak üzere on iki hafta ile sınırlıdır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda verilmiştir:

Başarı Testi

Çalışmanın yürütülmesinde, araştırmacı tarafından Madde ve Isı konu testi hazırlanarak “Başarı Testi” olarak uygulanmıştır. Başarı testi hazırlama aşamasında “Madde ve Isı” ünitesinin kazanımlarını ölçecek nitelikte, her bir kazanımla ilgili en az 2 soru olmak üzere 33 adet çoktan seçmeli soru hazırlanmış ve uzman görüşü alındıktan sonra 8. sınıfta öğrenim gören 129 öğrenciye uygulanmıştır. 33 maddelik bu testin madde analizi yapılarak, ayrıricılık indisi 0,32'nin altında olan maddelerin elenmesiyle sonuçta esas uygulama testi olarak 25 maddelik test elde edilmiştir. Test maddeleri dört seçenektir. Başarı testinde her doğru yanıt (1) puan, her yanlış yanıt (0) olarak değerlendirilmiştir. Testin KR 20 güvenirlik değeri 0.93 olarak bulunmuştur. Başarı testine ait örnek sorular Ek.1’de verilmiştir.

Yaratıcılık Ölçeği

“Yaratıcılık Ölçeği” Whetton ve Cameron (2002: 176) tarafından geliştirilen, Aksoy (2004) tarafından uyarlanan, 39 maddeden oluşan tek boyutlu likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin mevcut çalışmadan elde edilen güvenirlik katsayısı 0.94 (Cronbach Alpha) bulunmuştur. Üçlü likert tipi ölçekte olumlu maddelere göre Katılıyorum (3), Kararsızım (2), Katılmıyorum (1) puanla değerlendirilmiştir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği

Ölçek, Şahin Yanpar, Çakır ve Şahin (2000) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte 14 tane olumlu madde, 13 tane olumsuz madde bulunmaktadır. Ölçekteki olumlu maddeler Tamamen Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Hiç Katılmıyorum (1) puan olacak şekilde değerlendirilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirliği geliştirilenler tarafından 0,95 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach Alpha güvenirliği 0,86 bulunmuştur.

Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Benlik Kavramı Ölçeği

Akademik benlik herhangi bir üniteyi (alan, konu, disiplin) öğrenip öğrenmeyeceğine dair kendisini algılamasıdır ve başarıyı etkileyen önemli bir faktördür (Koç, Yavuzer, Demir ve Çalışkan, 2001; Pehlivan ve Köseoğlu, 2010). Bu çalışmada uygulanan Akademik Benlik Kavramı Ölçeği Brookover tarafından geliştirilmiş olup Türkçe adaptasyonu Senemoğlu tarafından yapılmıştır. Şahin Yanpar, Çakır ve Şahin (2000) tarafından Fen Bilgisi dersine uyarlanan 8 maddelik likert tipi ölçeğin iki yarı güvenirlik katsayısı 0.83 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da ölçeğin iki yarı güvenirlik katsayısı 0.91 olarak bulunmuştur.

Açık Uçlu Soru Formu

Araştırmada öğrencilerin inovasyon projelerine hazırlık sürecinde gerçekleştirdikleri işlemler, yenilikçi projeler oluşturma sürecinde karşılaştıkları sorunlar ve yenilikçi proje oluşturma çalışmasının olumlu ve kendilerine sağladığı katkılar ile ilgili görüşlerinin alınması amacı ile dört açık uçlu soru oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular alanında uzman iki araştırmacıya sunulmuş, görüşleri alınıp değerlendirildikten sonra sorular öğrencilere verilmiş ve yazılı olarak cevaplamaları istenmiştir.

İnovasyon Projeleri Değerlendirme Formu

Araştırmada öğrencilerin yaptıkları projelerin değerlendirilmesi için inovasyon proje değerlendirme formu oluşturulmuştur. Bu formun oluşturulmasında alanyazında var olan inovasyon ve proje çalışmalarından yararlanılmış ve form oluşturulduktan sonra üç uzmanın görüşü alınmış ve bu doğrultuda form üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. İnovasyon projeleri değerlendirme formunda yer alan ürün değerlendirme bölümü maddeleri Ek.2’de sunulmuştur.

Yapılan İşlemler

Araştırmaya katılan her iki grup da başlangıçta benzer özellikler göstermektedir. Uygulanan Madde ve Isı Ünitesi’nin konu içeriği aynıdır. Araştırma sürecinde aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

1. Başlangıçta grupların denkliliği kontrol edilmiştir. Buna göre gruplar ön başarı testi (t: 0.20; p: 0,84>0.05), ön yaratıcılık (t: .84; p: .41>0.05), ön tutum (t: .92; p: .36>0.05) ve ön akademik benlik (t: .48; p: .63>0,05) yönünden başlangıçta denktir.

2. Deney grubunda öğrenciler grup çalışması yapmışlardır. Grupların oluşturulmasında öğrencilerin 4. ve 5. sınıf yıl sonu not ortalamaları dikkate alınmıştır. Not ortalamasına göre sıralanan öğrenci listesinde ilk 7 öğrenciye 1'den 7'ye kadar ve daha sonraki öğrencilere 7'den 1'e kadar numaralandırma yapılmış, tüm öğrenciler bu şekilde numaralandıktan sonra aynı numaralı öğrenciler aynı gruba dahil edilmiştir. Böylece bir grupta düşük, orta ve yüksek seviyeli öğrencilerin bulunduğu 5'er kişiden oluşan heterojen gruplar oluşturulmuştur.

Projelerin belirlenmesi sürecinde "Madde ve Isı" ünitesi ile ilişkili olarak maddenin tanecikli yapısı, tanecikli yapı-ısı ilişkisi, ısı iletkeni-yalıtkanı, ısının yayılma yolları, açık-koyu renk/parlak yüzey ile ısı ilişkisi, ısı yalıtımı, yalıtım malzemeleri konuları işlenmiştir. Deney grubunda konular soru-cevap, anlatım, örnekleme, deney yapma yöntemleriyle işlenmiştir.

3. Deney grubundaki öğrencilere başarı ön testi ve Yaratıcılık ölçeği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği, Fen ve Teknoloji akademik benlik kavramı ölçeği uygulandıktan sonra ısı konusu ile ilgili ne gibi projeler yapılabileceğini düşünmeleri istenmiştir. Daha sonra öğrencilere inovasyon, *inovatif bir ürünün nasıl üretildiği, inovasyon ürün özellikleri ve örnekleri* ile ilgili eğitim verilmiştir. Eğitim sürecinde, öğrencilere, kendilerinden beklenenin icat olmadığı, var olan bir ürün üzerinde değişiklik yaparak mevcut ürünü daha kullanışlı hale getirerek ve yeni kullanım imkanları oluşturacak çalışmalar gerçekleştirecekleri vurgulanarak, proje oluşturamama kaygıları da giderilmeye çalışılmıştır. Alınan eğitimin ardından öğrencilere inovasyon proje fikirleri oluşturmaları için süre verilmiştir. Deney grubunun üyeleri çalışma sürecinde yapmak istedikleri projeyi seçmek üzere toplanarak ortak karar alıp projelerini belirlemişlerdir. Bu süreç sonunda öğrencilerden gelen proje fikirlerinin bazıları aşağıda verilmiştir:

- Bilekten ısıtan saat
- Isıtmalı bornoz
- Sıcak su depolu kalem
- Isıtan ayakkabı/terlik
- Sandalyeye elektrikli kılıf
- Güneş fırını
- Biberona termometre sistemi
- Tencereye ısı koruyucu kılıf
- Isıtmalı perde
- Çikolatayı eritmeyen paket

Deney grubunda; öğrencilere proje hazırlama sürecinin farkındalığını kazandırmak için grup çalışması, proje hazırlamanın bilimsel basamakları, poster hazırlama, kaynak tarama konularında bilgi verilmiş ve malzeme temini konusunda yönlendirilmişlerdir. Bu şekilde öğrencilerin grup projeleri için detaylı araştırmalar yapmaları, projelerini planlamaları, kullanacakları malzemeleri nasıl seçecekleri ve temin edecekleri ve hazırladıkları inovasyon projelerini nasıl sunacakları konularında yardımcı olunmuştur.

Grupların, çalışmalarını sürdürürken planlamaya yeterli özeni göstermemeleri, aralarında anlaşmazlık yaşamaları nedenleri ile uygulama sürecinde de gruplar takip edilerek yardıma ihtiyaç duydukları konularda gerekli yardımlar ve yönlendirmeler yapılmıştır.

Ürünlerin ortaya çıkmaya başladığı dördüncü haftada inovasyon proje grupları ürünler üzerinde denemeler gerçekleştirirken istedikleri verimi alamayan gruplar, farklı malzemeler kullanarak tekrar denemelerle çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Projelerini tamamlayan gruplar poster hazırlama çalışmalarına yönlendirilmiş, posterin nasıl hazırlanacağı konusunda gerekli bilgilendirme yapılmıştır. İkinci yarıyılın ikinci haftasında grupların hazırladıkları inovasyon projeleri ve posterler son kontrolleri yapıldıktan sonra sunulmuştur. Sunulan inovasyon projeleri fen eğitiminde uzman 3 kişi tarafından inovasyon proje değerlendirme formuna göre değerlendirilmiştir.

4. Kontrol grubuna başarı ön testi ve Yaratıcılık ölçeği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği, Fen ve Teknoloji akademik benlik kavramı ölçeği uygulandıktan sonra mevcut öğretim programı uygulanmış, araştırmacı tarafından deney grubunda olduğu gibi somutlaştırılarak işlenmeye çalışılmıştır. Soru cevap, anlatım, örnekleme, deney yapma gibi yöntemler kullanılarak ve öğrencilerin derse aktif olarak katılmaları sağlanarak Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Klavuz Kitabı'nda belirtilen doğrultuda uygulamalar yapmaya çalışılmıştır.

5. Deney ve kontrol gruplarına araştırmanın başında verilen başarı testi ve ölçekler tekrar verilmiş ve son test uygulamaları yapılmıştır.

Veri Analizi

Araştırma için nicel ve nitel veri analizleri kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Öncelikle, ölçek çalışmalarına katılan öğrencilerin yanıtlarından elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile Kolmogorov-Smirnov analizi yapılmıştır. İkinci olarak, inovasyon projesi uygulaması yapan deney grubu ile mevcut program uygulanan kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi, yaratıcılık ölçeği, fene karşı tutum ölçeği ve akademik benlik ölçeği son ölçüm değerleri arasında bir fark olup olmadığını tespit etmek amacı ile bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Bağımsız gruplar t testinin test istatistiği gruplar arası varyansın eşit olup olmamasına göre farklılık göstereceğinden (Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2006, s. 118) t testi yapılmadan önce varyansların eşitliği test edilmiştir. Bu amaçla Levene testi kullanılmıştır. Üçüncü olarak, inovasyon projesi uygulamaları öncesi ve sonrasındaki Yaratıcılık ölçeği, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik kavram ölçeği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği, Isı konusu başarı testi ölçüm değerleri arasında bir değişiklik olup olmadığını tespit etmek amacı ile bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Aynı işlem kontrol grubuna uygulanan ölçeklerin öntest ve sontest ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla de yapılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin inovasyon projeleri geliştirme süreci ve bu süreçte yaşadıkları olumlu olumsuz durumları değerlendirmek amacıyla kullanılan açık uçlu sorular için nitel veri analizi kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin detaylı analizi için içerik analizinden gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi sürecinde izlenmesi gereken işlem basamakları şöyledir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 227-228): Verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların yorumlanması. Kodlama güvenilirliğini belirlemek için alandan bir uzman, araştırma kapsamındaki verileri okumuş ve kodlama listesinde ilgili temayı kodlamıştır. Tüm veriler için kodlama listesi doldurulduktan sonra kodlama listesinin tutarlılığı karşılaştırılmıştır. Bu aşamada araştırmacıların aynı veri setini kodlaması, benzerlikleri ve farklılıkları sayısal olarak karşılaştırarak en az %70 düzeyinde bir kodlama yüzdesine ulaşmaları gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 233). Bu çalışmada da nitel veri analizinin güvenilirliğini denetlemek amacıyla Miles ve Huberman (1994)'ın güvenilirlik formülünden yararlanılmıştır: Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı). Bu formül kullanılarak bulunan araştırmacının güvenilirliği, yani uyum yüzdesi açık uçlu sorular için ortalama %90,1 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç da araştırmacının kodlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bulgular

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi "Kontrol ve deney grupları arası sontest puanlarının analizinde başarı, yaratıcılık, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik puanları arasında fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için bağımsız gruplar için t testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Kontrol ve Deney Grupları Arası t Testi Sonuçları

	Gruplar	\bar{X}	N	ss	Sh _x	t Testi		
						t	df	p
Başarı	Kontrol	49,8750	32	18,51198	3,27249	2,118	65	,038*
	Deney	60,0000	35	20,44217	3,45536			
Yaratıcılık	Kontrol	80,6875	32	7,25320	1,28220	1,280	65	,205
	Deney	82,7143	35	5,67021	,95844			
Tutum	Kontrol	116,6563	32	13,38417	2,36601	,010	65	,992
	Deney	116,6857	35	11,07666	1,87230			
Akademik benlik	Kontrol	33,6875	32	4,65893	,82359	2,472	51	,017*
	Deney	36,0571	35	2,89972	,49014			

*(p<.05)

Tablo 1'e göre, deney ve kontrol grupları arası sontest puanlarının analizinde başarı testi ve akademik benlik puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunurken ($t_{başarı}=2,118$; $t_{akademikbenlik}=2,472$; $p<.05$), yaratıcılık ve tutum puanları arasında ise fark olmadığı tespit edilmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Deney grubunda başarı, yaratıcılık, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki fark nasıldır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için bağımlı gruplar için t testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Deney Grubu Eşleştirilmiş t Testi Sonucu

	Ölçümler	\bar{X}	N	ss	Sh _x	t Testi		
						t	df	p
Başarı	Öntest	33,6000	35	15,1913	2,5678	8,04	34	,00*
	Sontest	60,0000	35	20,4421	3,4553			
Yaratıcılık	Öntest	79,9714	35	6,7103	1,1342	2,01	34	,052
	Sontest	82,7143	35	5,6702	,9584			
Tutum	Öntest	114,1714	35	20,7470	3,5068	,73	34	,468
	Sontest	116,6857	35	11,0766	1,8723			
Akademik benlik	Öntest	35,2571	35	4,3341	,7326	1,24	34	,221
	Sontest	36,0571	35	2,8997	,4901			

*(p<0,05)

Tablo 2'ye göre, deney grubunda öntest-sontest puan ortalamaları arasında; başarı testi sontest puanındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($t_{başarı}=8,04$; $p<.05$) ; yaratıcılık, tutum ve akademik benlik testleri sontest puanlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Kontrol grubunda başarı, yaratıcılık, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum, Fen ve Teknoloji dersi akademik benlik öntest-sontest puan ortalamaları arasındaki fark nasıldır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için bağımlı gruplar için t testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3. Kontrol Grubu Eşleştirilmiş t Testi Sonucu

	Ölçümler	\bar{X}	N	ss	Sh _x	t Testi		
						t	df	p
Başarı	Öntest	32,8750	32	14,0683	2,4869	5,81	31	,000*
	Sontest	49,8750	32	18,5119	3,2724			
Yaratıcılık	Öntest	81,2813	32	6,0547	1,0703	,45	31	,649
	Sontest	80,6875	32	7,2532	1,2822			
Tutum	Öntest	118,0625	32	12,2156	2,1594	,68	31	,501
	Sontest	116,6563	32	13,3841	2,3660			
Akademik benlik	Öntest	34,7813	32	3,7651	,6655	1,94	31	,061
	Sontest	33,6875	32	4,6589	,8235			

*(p<0,05)

Tablo 3'e göre, kontrol grubunda öntest-sontest puan ortalamaları arasında, başarı testi sontest puanındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($t_{başarı}=5.81$; $p<.05$) yaratıcılık, tutum ve akademik benlikte sontest puanlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Deney grubundaki öğrencilerin grupla yenilikçi projeler yapmaya ilişkin görüşleri nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilere 4 sorudan oluşan açık uçlu soru formu verilerek, yenilikçi proje geliştirme çalışmalarının başlangıcından bitişine geçen sürece yönelik olarak soruları cevaplamaları istenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar nitel analiz yöntemleriyle analiz edilerek elde edilen bulgular Tablo 4 ve Tablo 5 de sunulmuştur.

Tablo 4. Grupla Yenilikçi Projeler Oluşturma ile ilgili Öğrenci Görüşleri

Tema ve Alt Temalar	f
A.Yenilikçi Proje Oluşturma Süreci ile ilgili Görüşler	
A.1.Proje oluşturma	
A.1.1.Ön hazırlık	
A.1.1.1. Kaynak araştırma	15
A.1.1.2. İhtiyaçların tespiti	6
A.1.2.Grup çalışması	2
A.1.2.1.Görev paylaşımı	2
A.1.2.2.Fikir paylaşımı	1
A.1.3.Uygulama	
A.1.3.1.Malzeme temini	5
A.1.3.2.Yapım	2
A.2.Boş	3
B.Yenilikçi Proje Oluşturma ile ilgili Görüşler	
B.1.Olumlu görüşler	5
B.1.1.Proje ile ilgili olumlu görüşler	
B.1.1.1.Yeni ürün oluşturma (İlginç)	7
B.1.1.2.İnsanlığa yararlı	1
B.1.1.3. Araştırma yapma	1
B.1.1.4. Üretme	3
B.1.2.Grup çalışması ile ilgili olumlu görüşler	4
B.1.2.1.Yardımlaşma	1
B.1.2.2.İletişim	2
B.1.2.3.Eğlenme	4
B.2.Kısmen olumlu görüşler	2
B.3.Olumsuz görüşler	3

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin inovasyon projesi oluşturma süreci ile ilgili görüşlerinin proje hazırlık süreci ile ilgili grupta yoğunlaştığı, bu grupta da en çok kaynak araştırmasından söz ettikleri bulunmuştur. Araştırmaya yönelik görüş belirten öğrencilerden birisinin ifadesi şöyledir:

...Projeleri oluşturmak için araştırmalar yaptık. Bir sürü kaynaktan yararlandık. Bu projeleri oluştururken çok çalıştık. Terliğin içine bir devre yerleştirerek ısınmasını sağladık...

Öğrencilerin yenilikçi projeler oluşturma ilgili görüşleri incelendiğinde en çok yeni ve ilginç ürünler ortaya çıkması nedeniyle bu çalışmadan hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanında, olumlu görüş bildiren öğrencilerden bir kısmı herhangi bir neden belirtmezken, bir kısmı proje oluştururken grup çalışması yaptıkları için, bir kısmı da proje çalışması sırasında eğlenceli vakit geçirdikleri için proje çalışmasının hoşlarına gittiğini ifade etmişlerdir. Grup çalışmasına yönelik görüş belirten öğrencilerden birisinin ifadesi şöyledir:

...Hoşuma gitti çünkü birlik olup olmayan bir şeyi var ettik...

Tablo 5. Grupla Yenilikçi Projeler Oluşturma ile ilgili Öğrenci Görüşleri

Tema ve Alt Temalar	f
C.Yenilikçi Proje Oluşturma Sürecinde Yaşanan Sorunlar ile ilgili Görüşler	
C.1.Sorun Belirtenler	3
C.1.1.Uygulama ile ilgili sorunlar	
C.1.1.1.Hava koşulları	1
C.1.1.2 Malzeme bulmak	2
C.1.1.3.Malzeme kullanamama	1
C.1.1.4.Başarısız denemeler	13
C.1.1.5.Ürün yapım zorluğu	1
C.1.1.6.Sunum hazırlama	2
C.1.2.Grup çalışması ile ilgili sorunlar	
C.1.2.1.Grup üyelerinin çalışmaya katılmaması	3
C.1.2.2.Grup üyelerinin görevlerini yapmaması	2
C.2.Sorun belirtmeyenler	5
D.Yenilikçi Proje Oluşturmanın Faydaları ile ilgili Görüşler	
D.1.Olumlu/Faydalı	2
D.1.1.Öğrenme/Kavrama	
D.1.1.1.Yeni şeyler öğrenme/keşfetme	11
D.1.1.2.Araştırma yapmayı öğrenme	3
D.1.1.3.Grup çalışmasını öğrenme	2
D.1.1.3.1.Yardımlaşma	2
D.1.1.3.2.Arkadaşlık ilişkisi	4
D.1.1.3.3.Eğlenme	3
D.1.1.4.Proje yapmayı öğrenme	2
D.1.2.Yaratıcılık	
D.1.2.1.Yeni şeyler üretme	3
D.1.2.2.Sorunlara çözüm bulma	5
D.1.2.3.Fikir üretme	2
D.1.3.Gelişim	
D.1.3.1.Zihinsel gelişim	1
D.1.3.2.Yeteneklerin ortaya çıkması	2
D.1.3.3.Psikomotor becerilerin gelişimi	1
D.1.3.4.Çalışma becerisi	2
D.2. Kısmen olumlu	1
D.3.Olumsuz	2

Tablo 5’de öğrencilerin proje oluşturma sürecinde yaşanan sorunlar ile ilgili görüşleri incelendiğinde, çok sayıda öğrenci proje oluşturma sırasında projeye ilgili denemelerde karşılaştıkları başarısızlıkları ifade ettikleri bulunmuştur. Proje çalışması sürecinde karşılaştıkları başarısız denemeleri ifade eden bir öğrencinin açıklaması şöyledir:

...Evet karşılaştık. İlkinde projemiz en önce bitmişti ve bir nedenden dolayı parçalandı sonra yeniden yaptık ama yetiştirdik...

Bir diğer öğrencinin ifadesi şöyledir:

...Evet bir keresinde yanmıştı. Birinde ise çalışmamıştı ama 29 denemenin sonunda ulaştık...

Öğrencilerin yenilikçi projeler oluşturma sürecinin faydaları ile ilgili görüşleri incelendiğinde, yenilikçi projeler oluşturma sürecinin öğrenciler tarafından yararlı görüldüğü, en fazla yarar olarak da yeni şeyler öğrenme/keşfetme yönünde etkisinden bahsedildiği tespit edilmiştir. Bunun yanında bu tür

proje çalışmasında sorunlara çözüm bulmak için yeni şeyler üretmenin, grup çalışmasında yardımlaşmanın ve arkadaşlık ilişkilerini geliştirmesinin olumlu etkilerinden bahsetmişlerdir.

Öğrenme ile ilgili görüş belirten öğrencilerden birisinin açıklaması şu şekildedir:

...Evet faydalıdır. Hem bilgi toplamak, hem de onları tanıtmak. Faydalı, işe yarayan projeler yapmak. Projemizin çok işe yaradığını öğrendik...

Yeteneklerin ortaya çıkarılması ve arkadaşlık ilişkilerine yönelik görüş belirten bir öğrencinin ifadesi şu şekildedir:

...Evet faydalıdır. Çünkü yeteneklerimizi ortaya çıkardı... İnsanlığa faydalı projeler yapmamızı sağladı. Arkadaşlık ilişkilerimizi geliştirdi...

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Madde ve Isı ünitesinde grupla inovasyon projeleri oluşturma ve mevcut öğretim programının uygulandığı iki grup karşılaştırılmıştır. İki grup arasında öğrencilerin son test başarı ortalamaları açısından deney grubu lehine farklılığın olduğu belirlenmiştir. Buna göre, yenilikçi proje uygulamalarının mevcut öğretim uygulamalarına göre öğrenci başarısına daha fazla katkı sağladığı düşünülebilir. Benzer şekilde ilköğretim düzeyinde proje çalışmalarının öğrencilerin başarılarına etkilerinin incelendiği çok sayıda araştırmada da, proje çalışmalarının uygulandığı deneysel süreçler sonucunda, akademik başarı açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Çakallıoğlu, 2008; Gültekin, 2007; Keser, 2008; Korkmaz ve Kaptan, 2002; Öztürk, 2008). Bu çalışmalarda proje çalışmalarının uygulandığı fen derslerinin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı fen derslerine göre, akademik başarı açısından daha etkili olduğu, proje çalışmalarının öğrencileri farklı düşünmeye yönelttiği, öğrencilerin sorgulama, yorumlama, araştırma, eski-yeni bilgiler arasında bağlantı kurarak yeni bir ürün ortaya koyma, günlük hayatta fenden bir şeyler üretme gibi beceriler kazandırdığı vurgulanmıştır (Çakallıoğlu, 2008; Gültekin, 2007). Alanyazında yer alan bu çalışmalara karşılık ilköğretim düzeyinde proje çalışmalarının uygulandığı bazı araştırmalarda akademik başarı açısından proje uygulamalarının yapıldığı öğrenci grupları ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrenci grupları arasında farklılık tespit edilememiştir (Ayan, 2012; Toprak, 2007). Bununla birlikte, bu çalışmalara katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu çalışma konuları ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olduklarını ifade etmişlerdir (Ayan, 2012).

Yapılan çalışma sonucuna göre, yaratıcılık ölçeği kontrol ve deney grupları sontest ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış, ancak deney grubunun yaratıcılık puanlarının kontrol grubunun puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yaratıcılık puanları ortalamaları arasında fark olsa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmamasının sebebi, bireyde yaratıcılığın öncelikle fark edilip ortaya çıkarılması, bireyde farkındalığın sağlanması ve ardından geliştirilebilmesi için daha uzun zaman sürecine gereksinim duymasından kaynaklanabilir. Bu durumda öğrencilerin yaratıcılık düzeyinde anlamlı bir fark olabilmesi için gerçekleştirilen inovasyon projelerinin çalışma süresinin yeterli olmadığı düşünülebilir.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest tutum puanları arasındaki fark incelendiğinde, sontest puanları arasında farklılık bulunmamıştır. Alanyazında fen dersine yönelik tutumların deney grubundaki bireylerde kontrol grubundaki bireylerden anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşan birçok çalışma tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen dersinde tutuma etkisi incelenmiş ve deney grubu lehine sonuçlara ulaşılmıştır (Çakallıoğlu, 2008; Dilşeker, 2008; Keser, 2008; Moralar, 2012; Serttürk, 2008). Buna karşılık, Fen dersine yönelik tutumla ilgili olarak yapılan uygulamalar sonucunda bireylerde fark gözlenmediğini ifade eden çalışmaların da olduğu tespit edilmiştir. Öreneğin, Karaçalı (2011) proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanan deney grubunda bulunan

öğrencilerin fen dersine yönelik tutum puanlarında, kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir.

Araştırmada inovasyon proje çalışmaları yapılan deney grubu ile mevcut öğretim programı uygulanan kontrol gruplarının sontest akademik benlik puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, grupla inovasyon projeleri oluşturma uygulamasının mevcut öğretim programı uygulamasına göre öğrencilerin akademik benliklerine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Yapılan araştırmalarda da proje oluşturmaya dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik benlik kavramı ile ilgili olarak olumlu etkiler oluşturduğu belirlenmiştir (Baran, 2011; Başbay ve Senemoğlu, 2009). Öğrenciler, verimli çalışma alışkanlıklarını geliştirdikçe akademik başarıları, akademik çalışmalar için ayırdıkları süreler, kendilerine güvenleri artmakta ve akademik benlik kavramları olumlu yönde gelişmektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2002). Bu çalışmada da inovasyon proje uygulamalarını gerçekleştiren öğrencilerin başarı puanlarındaki artış göz önünde bulundurulduğunda akademik benlik puanlarının da artması bu araştırmacıların düşünceleriyle paralellik göstermektedir.

Çalışmada deney grubu ile mevcut öğretim programı uygulanan kontrol gruplarının öntest ve sontest başarı puanları incelendiğinde her iki grubun öntest ve sontest puanları arasında da anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bu durumda, hem inovasyon projeleri oluşturma uygulamasının hem de mevcut öğretim uygulamasının öğrencilerin başarılarına olumlu düzeyde katkı sağladığı söylenebilir. Bununla birlikte kontrol grubuyla karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin sontest başarı puanlarının öntest puanlarına oranla daha yüksek düzeyde olduğu göz önünde bulundurulduğunda inovasyon proje çalışmalarının mevcut öğretime göre başarıya daha fazla katkı sağladığı düşünülebilir. Yapılan bir çalışmada da, proje çalışmalarının sorumluluk alma, dikkatli düşünme, problemleri çözme, bilgileri paylaşma, bilgi teknolojilerini kullanma, bilgilerini yaşama entegre etme ve mantıksal düşünmede etkili olduğu vurgulanmış ve bu çalışmaların başarıya olumlu yönde etki ettiği belirtilmiştir (Korkmaz ve Kaptan, 2002).

Araştırma sonucunda grupla inovasyon projeleri oluşturan deney grubuna ait yaratıcılık ölçeği öntest-sontest ortalama puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı, ancak puanlar arasında yükselme olduğu bulunmuştur. Puanlar arasındaki bu yükseliş, öğretim programında grupla yenilikçi projeler oluşturma öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu gösterebilir. Yanpar (2009)'ın da yarı deneysel çalışmasında, yaratıcılık temelli materyal geliştirme etkinliklerine katılan deney grubu öğrencileri ile bireysel materyal geliştirme etkinliklerine katılan kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Benzer şekilde, deney grubu ile mevcut öğretim programı uygulanan kontrol gruplarının öntest ve sontest Fen tutum puanları arasında da anlamlı farklılık olmadığı, deney grubunun sontest ortalama puanında ise bir miktar artış olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürdeki bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. Görecek (2007) proje çalışmaları ile destekli öğretimin, Öztürk (2007) basit malzemelerle yaptıkları deneylerin öğrenci tutumuna etkisini inceledikleri çalışmalarında benzer sonuçlara ulaştıklarını belirtmişlerdir.

İnovasyon projeleri oluşturulan deney grubu ile mevcut öğretim programı uygulanan kontrol gruplarının öntest ve sontest akademik benlik puanları incelendiğinde her iki grubun öntest ve sontest puanları arasında da anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin sontest puanlarının öntest puanlarına göre bir miktar arttığı bulunmuştur. Bu sonuca göre, grupla inovasyon projeleri oluşturma uygulamasının mevcut öğretim programı uygulamasına göre öğrencilerin akademik benliklerine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Benzer bir sonuç da Aldan Karademir (2007) tarafından tespit edilmiştir. Bu çalışmada da akademik benlik puan ortalamaları, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda da, genel olarak öğrencilerin akademik benlik kavramı puanlarının çalışma sonrasında olumlu düzeyde olduğu, öğrencilerin akademik benlik kavramı öntest ve sontest puanlarının değişimi sınıf değişkenine göre incelendiğinde; 6. sınıfta en fazla iken, 8. sınıfa doğru azaldığı ifade edilmiştir

(Demirbaş ve Yağbasan, 2010; Çağlar, 2010). Buna karşılık, akademik benlik puanlarının başarı durumlarına göre farklılık gösterdiği ve başarı durumu yükseldikçe akademik benlik kavramı puanlarının arttığı görülmüştür (Çağlar, 2010).

Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerin yenilikçi projeler ile ilgili olarak yeni ürün oluşturma, grup çalışması yapma, araştırma yapma ve çalışmaların eğlenceli olması gibi özelliklerini beğendikleri belirlenmiştir. Yaptıkları çalışmada Salan ve diğerleri (1999), grup öğretimi hakkında öğrenci görüşlerinin bilgi açığını kapatma, iletişim, işbirliği, yardımlaşma ve fikir alış veriş noktalarında birleştiğini ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda grupla öğrenme yönteminin öğrencilere grupta arkadaşlarla birlikte çalışma, verilerin değerlendirilmesi, etkili plan hazırlama ve organizasyon işleri yapma, araştırma yapma, kendini değerlendirme, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu taşıma, yaşam boyu öğrenme becerileri kazanma, ürün ortaya koyma gibi konularda büyük katkı sağladığı sonucuna varılmıştır (Kalaycı, 2008; Şimşek, Doymuş ve Bayrakçeken, 2004). Öğrencilerin verdiği cevaplar arasında eğlence boyutunun olması proje oluşturma sürecinin zevkli geçtiğinin ve eğlenerek çalışıldığının göstergesi olabilir. Çalışma sonucunda proje hazırlama sırasında karşılaşılan sorunlar olarak yapım aşamasında denemelerin başarısız olması ve ortak çalışma yapmanın zorlukları belirtilmiştir. Bu sonuca paralel olarak yapılan bir çalışmada da projenin yapım aşamasının zor olması, proje düzenliğini kurma ve malzeme temininin proje çalışmasında sorun oluşturduğu tespit edilmiştir (Sülün, Ekiz ve Sülün, 2009)

Sonuç olarak, öğrencilerin Madde ve Isı ünitesinde gerçekleştirdikleri yenilikçi proje çalışmaları sonucunda elde edilen başarı ve akademik benlik puanları, grupla yenilikçi proje çalışmalarının bu konunun öğretilmesine katkı sağladığını göstermektedir. Öğrencilerin inovasyon projeleri ile ilgili görüşleri göz önünde bulundurulduğunda ise, inovasyon projelerinin öğrencilerin proje yapma ve grup çalışması yapma becerilerini kazandıklarını ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmanın sonucunda aşağıdaki öneriler getirilmiştir:

1. İlköğretim birinci kademededen itibaren inovasyon ve grup çalışması becerilerini öğrenciye kazandıracak etkinliklere önem verilmesinin yararlı olacağı düşünülebilir.
2. İnovasyon projeleri, disiplinler arası ilişkilendirme ilkesine uygun olarak Fen ve Teknoloji dersi ile Teknoloji Tasarım dersinin ortak çalışması olarak yürütülebilir.
3. Öğrencilerin iletişim kurma ve birlikte çalışma becerilerinin gelişmesi açısından heterojen gruplar oluşması öğrencilerin birlikte çalışma ve sosyal becerilerini geliştirebilir.
4. Öğrencilerin projelerinin değerlendirilmesinde süreç değerlendirme açısından inovasyon proje portfolyoları geliştirmeleri önerilebilir.
5. Öğretmenlere Fen ve Teknoloji dersinde klavuz olması açısından inovasyon projeleri oluşturma rehberi hazırlanması önerilebilir.
6. Öğrencilerde yaratıcılık gibi uzun dönemde gelişebilecek özellikler için inovasyon projelerinin uygulama sürecinin uzun tutulması önerilebilir.
7. İnovasyon projelerinin farklı sınıf düzeyleri üzerine etkinliğinin araştırılması için uzun süreli çalışmalar yapılabilir.
8. Grupla çalışmanın dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda, inovasyon projelerinin çalışma becerilerinin gelişimine etkisinin belirlenmesi için bireysel çalışmaları inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aldan, K. Ç. (2007). *Düzyer dersliklerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine ilişkin akademik başarıları ve benlik saygısı üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Arıkan, C., Aksoy, M., Durgut, M. ve Göker, A. (2003). *Ulusal inovasyon sistemi: kavramsal çerçeve, Türkiye incelemesi ve ülke örnekleri*. İstanbul: TÜSİAD.
- Ayan, M. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarı düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 167-183.
- Aydar, S. (2008, Ekim). *İnovasyon ve Bilgi* (İnovasyonun beslenme kaynağı bilgi). Konferans Notları. İzmir, Yaşar Üniversitesi
- Aygören, H., Şenyürek, D., Ercil, A. ve Kara, S. (2009). *İnovasyon Yönetimi*. İstanbul: İstanbul Sanayi Odası
- Baran, M. (2011). *Teknoloji ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımı destekli düşünme yolculuğu tekniğinin lise 11. sınıf öğrencilerinin fizik başarılarına ve akademik benlik tasarımlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Başbay, M. ve Senemoğlu, N. (2009). Projeye dayalı öğretimin akademik benlik kavramı ve derse yönelik tutuma etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 55-66.
- Bell, S. (2010). Project base learning for the 21st century: Skill for the future. *The Clearing House*, 83, 39-43.
- Bilgin, İ. ve Karaduman, A. (2005). İşbirlikli öğrenmenin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 4(2), 32-45. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say2/v04s02m4.pdf> adresinden erişildi.
- Butun, E., Erkin, H. C. ve Altıntaş, L. (2008). A new teamwork-based PBL problem design for electrical and electronic engineering education: A systems approach. *International Journal of Electronic Engineering Education*, 45, 110-120.
- Catherine, M. ve Barry, J. F. (2008). Learning environment and attitudes associated with an innovative science course designed for prospective elementary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 163-190.
- Çağlar, A. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumları ve akademik benlik kavramları*(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Çakallıoğlu, S. N. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2010). Yeni Fen ve Teknoloji öğretim programının, ilköğretim öğrencilerindeki akademik benlik kavramı gelişimine etkisi. *Akademik Bakış Dergisi*, 21, <http://www.akademikbakis.org> adresinden erişildi.
- Dilşeker, Z. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yöntemi kullanımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına, ders başarısına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Elçi, Ş. (2006). *İnovasyon: (Kalkınmanın ve rekabetin anahtarı)*. Ankara: Türkiye Yazarlar Derneği.
- Görece, M. (2007). *İlköğretim Fen Bilgisi dersinde tüm canlılarla ortak yuvarımız mavi gezegenimizi tanıyalım ve koruyalım ünitesinin proje çalışmaları ile öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Graaff, E. ve Kolmos, A. (2003). Characteristics of problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, 19(5), 657-662.
- Gültekin, M. (2007). Proje Tabanlı Öğrenmenin Beşinci Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 6(1), 93-112.
- Gümüştekin, T. (2009). Bilgi toplumuna dönüşmede yenilikçi eğitimin rolü. *Bilgi Çağı*, 63, 56-59. http://issuu.com/bilgicagi/docs/bilgi-63adresinden_erişildi.
- Istance, D. ve Kools, M. (2013). OECD Work on Technology and Education: innovative learning environments as an integrating framework. *European Journal of Education*, 48(1), 43-57.
- Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bir uygulama projesini yöneten öğrenciler açısından analiz. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 85-105.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Karaçalı, S. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.
- Keser, K. S. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kids INN Science. (2009). *Innovative methods in learning in science and technology: National findings and international comparison*. Innovation in Science Education – Turning Kids on to Science, (Project no. 244265).
- Koray, Ö. (2004). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40, 580-599.
- Koç, M., Yavuzer, Y., Demir, Z. ve Çalışkan, M. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Krainer, K. (2003). Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching (IMST²). Initial outcome of a nation-wide initiative for upper secondary schools in Austria. *Mathematics Education Review*, 16, 49-60.
- Miles, M. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moralı, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Musluoğlu, A. (2008). *Eğitimde inovasyon*. http://www.egelisise.k12.tr/kurum_ici_egitim_detay.asp?kay%FDt=151 adresinden erişildi.
- NSF. (2001). *Partnerships: Building a New Foundation for Innovation*. A National Science Foundation Workshop, Arlington, Virginia
- OECD. (1997) Oslo manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf> adresinden erişildi.
- OECD. (2005). *Oslo kılavuzu yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler*. http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Oslo_3_TR adresinden erişildi.
- Özden, M., Aydın, M., Erdem, A. ve Ekmekçi, S. (2009). Öğretmenlerin proje tabanlı fen öğretimi konusunda görüşlerinin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 92-102.
- Öztürk, A. Ş. (2008). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin iç yapısına yolculuk ünitesi'nin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Öztürk, G. (2007). *Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pehlivanoglu, S. (2011). *Eğitimde inovasyon forumu açılış konuşması*. <http://www.selcukpehlivanoglu.com/?tag=egitimde-inovasyonadresinden> erişildi.
- Pehlivan, H. ve Köseoğlu, P. (2010). Ankara Fen Lisesi öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 225-235.
- Salan, Ü., Birbir, Y. ve Birbir, M. (1999). Küçük gruplarla fen eğitiminin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 265-272.
- Serttürk, M. (2008). *Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen başarısı ve tutumuna etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Shieh, R. S. ve Chang, W. (2014). Fostering student's creative and problem solving skills through hands on activity. *Journal of Baltic Science Education*, 13(5), 650-661.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2006). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: Beta.
- Sülün, Y., Ekiz, S. O. ve Sülün, A. (2009). Proje yarışmasının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine olan tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 75-94.
- Şahin Pekmez, E., Aktamış, H. ve Can, B. (2010). Fen laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 93-112.
- Şahin Yanpar, T., Çakır, Ö. S. ve Şahin, B. (2000). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler derslerine karşı tutumları, akademik benlik kavramları ve bilişsel öğrenme düzeyleri* (Millî Eğitim Bakanlığı EARGED Projesi), Ankara.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Bayrakçeken, S. (2004, 6-9 Temmuz). *Lise düzeyde öğrenim gören öğrencilere grupla öğrenme metodunun kazandırdığı bilgi ve beceriler*. XII. Ulusal Eğitim Bilimler Kurultayı, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Toprak, E. (2007). *Proje tabanlı öğrenme metodunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu. (2011). *Yenileşim*. http://www.tdkterim.gov.tr/karsilik/?kelime=inovasyon&kategori=karsilik_liste&ayn=bas adresinden erişildi.
- Tytler, R. (2009). School innovation in science: Improving science teaching and learning in Australian schools. *International Journal of Science Education*, 31(13), 1777-1809.
- Understanding innovation in science teaching. (2002). *New Perspectives for Learning*. Briefing Paper 33. The European Commission, Improving Human Research Potential and the Socio Economic Knowledge Base. <http://www.pjb.co.uk/npl/bp33.htm> adresinden erişildi.
- Whetton, D. A. ve Cameron, K. S. (2002). *Answers to exercises taken from developing management skills* (3. bs.). Northwestern University.
- Yalçınkaya, Y. (2010). Bilginin farkındalık ve farklılığında organizasyonların gelecek alanı: İnovasyon. *Türk Kütüphaneciliği*, 24(3), 373-403.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2003). Fen Bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/v04s01m4.pdf>
- Yanpar, Y. T. (2009). Öğretmen adaylarının portfolyoları üzerinde grup olarak yaratıcılık temelli materyal geliştirmenin etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 83-98.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Ek 1. Başarı Testi Örnek Soruları

<p>6. Pencereleere çift cam takılmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) Isı ve ses yalıtımını sağlamak B) Pencerenin daha güzel görünmesini sağlamak C) Güneş ışınlarının daha az kırılmasını sağlamak D) Güneş ışınlarının daha az geçmesini sağlamak</p> <p>14. Termosların iç yüzeyinin, ayna gibi parlak yapılmasının nedeni,</p> <p>I. Yansıtıcı yüzeylerin ışınları tutması II. Termosun güzel görünmesi III. Termosun ısıyı çabuk iletmesini sağlama verilerinden hangileridir?</p> <p>A) Yalnız IB) Yalnız IIC) Yalnız IID) I ve III</p>	<p>20. "Sıcak ve güneşli bir günde, siz açık renkli elbiseler giyerek daha fazla serinlik hissediyorsunuz, çünkü bu elbiseler " cümlesinde noktalı yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?</p> <p>A) Işını daha çok yansıtırlar B) Terlemeyi önlerler C) Koyu renk elbiseler kadar ağır değildirler D) Daha fazla havalanmayı sağlarlar</p> <p>24. Temel, yazın tuttuğu balıkları saklamak için kullanacağı deponun soğuk kalmasını istiyor. Buna göre Temel'in enerji tasarrufu yapabilmesi için;</p> <p>I. Deponun yapımında ısı yalıtkan malzemeler kullanılmalıdır. II. Deponun yapımında ısıyı iyi ileten malzemeler kullanılmalıdır. III. Deponun dış cephesini açık renge boyamalıdır.</p> <p>ifadelerinden hangisi ya da hangilerini uygulamalıdır?</p> <p>A) Yalnız IB) Yalnız IIC) I ve IID) II ve III</p>
--	---

Ek 2. İnovasyon Projeleri Değerlendirme Formu

Ürün değerlendirme	Zayıf (Performans)	Orta (Performans)	İyi (Performans)
Konu seçimi veya soruna yaklaşım açısından özgünlük			
Yaratıcılık			
Uygulanabilirlik ve kullanışlı olma			
Yararlılık (Ekonomik, sosyal, akademik)			
Yeni ürün olma			
Ürün geliştirmeye yönelik olma			
Yeni tasarımlar geliştirmeye yönelik olma			