



Mühendislik Tasarıma Dayalı Hayat Bilgisi Öğretimi: Örnek Bir Etkinlik¹

Nurullah KERECİ², Sinan ÇINAR³

²Y. Lisans. Recep Tayyip Erdoğan Üni., Sosyal Bil. Enst., Rize-Türkiye, nurullah_kereci18@erdogan.edu.tr

³Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üni, Eğitim Fakültesi, Rize-Türkiye, sinan.cinar@erdogan.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi etkinliği geliştirmek ve bu etkinliğin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın araştırma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ordu ilinin Ünye ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 3.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada araştırma yöntemi olarak açıklayıcı durum çalışması yöntemi benimsenmiş ve ölçme aracı olarak “Akademik Başarı Testi” ve saha notları kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS analiz yöntemi ve betimsel analiz yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi öğretiminin sonucunda öğrencilerinin akademik başarı puanlarında son test lehine anlamlı bir değişiklik meydana geldiği ve erkek-kız öğrencilerin arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin tasarım sürecinde gurup olarak başarılı bir şekilde çalıştıkları ve eğlenceli vakit geçirdikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda hayat bilgisi öğretiminde mühendislik tasarım yöntem uygulama çalışmaları daha geniş bir perspektiften ele alınabilir ve disiplinler arası bir doğaya sahip olan sosyal bilgiler öğretiminde de bu alanda çalışmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Hayat bilgisi öğretimi, mühendislik tasarım süreci, ilkökul öğrencileri, akademik başarı

Life Knowledge Training Based On Engineering Design: A Sample Activity

ABSTRACT

The purpose of this study; to develop a life design activity based on engineering design and to reveal the effect of this activity on students' academic success. The research group of the study consists of 3rd grade students studying in a public school in Ünye district of Ordu province in 2018-2019 academic year. In the study, descriptive case study method was adopted as the research method and the "Academic Achievement Test [ABT]" test and field notes were used as measurement tools. SPSS analysis method and descriptive analysis methods were used in the analysis of the data obtained. According to the findings obtained from the research, it was concluded that there was a significant change in the academic achievement scores of the students in favor of the posttest and that there was no significant difference between the male and female students as a result of the life design teaching based on engineering design. In addition, it was determined that the students successfully worked as a group in the design process and had fun. In this context, engineering design method application studies in life science education can be handled from a wider perspective and studies in this area can be done in social studies education, which has an interdisciplinary nature.

Keywords: Life science teaching, engineering design process, primary school students, academic success

¹ Bu çalışma 12. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi (25-28 Nisan 2019 Rize)'nde bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Hayat bilgisi dersi ülkemizde temel eğitim düzeyinde yer alan ve amacı okulu hayata açmak olan temel derslerden biridir. Hayat bilgisi dersi çocuğun doğumundan itibaren yaşadığı çevreyi nasıl anlamlandırdığına ilişkin deneyimleri merkeze alarak, çocuğa bundan sonraki yaşamı için gerekli bilgi, beceri ve değerleri kazandırmaya ve çevresini sosyal ve bilimsel boyutta anlamasına katkıda bulunmaya çalışır. Ayrıca bilgi temelini tarih, coğrafya, yurttaşlık gibi sosyal disiplinler ile sağlık, biyoloji, fizik, kimya gibi fen bilimlerinden alan bütünlük bir yapıya sahip olması nedeniyle hayat bilgisi öğrenme ortamında çocuklar kendilerini doğa, birey, toplum ilişki ağının içerisinde bulmaktadırlar (Atik & Aykaç, 2018; Karasu & Ketenöglü, 2019; Tay & Yıldırım, 2013).

Özellikle çocukların bu dönemdeki bilişsel özellikleri dikkate alındığında, çocuklar olay ve olguları ayrı ayrı değil bir bütün içinde gördükleri için onlara tek tek parçalar halinde sunulan bilgileri bağlantılı bir şekilde düşünemezler ve parçaların özelliklerine takılıp kalırlar (Sönmez, 2005). Buradan hareketle ders içeriğinin sosyal bilimler ve fen bilimleri derslerinin bir bütünü halinde okutulmasının oldukça önemli bir özellik olduğu söylenebilir. Bu nedenle hayat bilgisi dersinin çocuk psikolojisine ve yaşamın doğasına uygun olan bir bütünlük içinde verilmesi gerekmektedir (Güven, 2010). Bu bağlamda alan yazındaki çalışmalar (Aykaç, 2011; Demir & Özden, 2013; Şahin & Güven, 2016; Karasu & Ketenöglü, 2019) incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin hayat bilgisi öğretiminde en çok düz anlatım yöntemi ve soru-cevap tekniğini tercih ettikleri tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenleri bu tercihlerinin sebebi olarak ise hayat bilgisi ders kitaplarında yeteri kadar bilgi olmamasını göstermişlerdir. Örnek olarak; Karasu ve Ketenöglü (2019)'nun yaptığı araştırmada sınıf öğretmenlerinin hayat bilgisi dersinde anlatım, soru-cevap ve drama tekniklerini kullanırken fen bilimleri dersinde ise soru-cevap, deney ve anlatım yöntemlerini kullandıklarını tespit etmiştir. Bununla birlikte Şahin ve Güven (2016)'nin yaptığı çalışmada sınıf öğretmenlerinin hayat bilgisi ders konularını daha çok düz anlatım, soru cevap gibi yöntemler ile işlediklerini ve bunun sonucunda ders sürecinin programda belirtilenden erken tamamlandığını ve geri kalan sürenin matematik, Türkçe gibi derslerin işlenmesi için ayrıldığını ortaya koymuştur.

Dünyayı algılayış biçimleri hala bütüncül olan öğrencilere yönelik hayat bilgisi öğrenme ortamları tasarlanırken, disiplinler arası anlayışa dayalı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmaması; dersin günlük hayattan kopuk olması, bilgi ve becerilerin soyut ve uygulanmasının güç olması gibi birtakım problemleri beraberinde getirecek ve öğrencilerin zaman içerisinde derse karşı soğukluk hissetmesine neden olacaktır (Baysal, Tezcan & Nemli, 2017). Bu durumun farklı yöntem ve teknikler kullanılarak aşılacağı düşünülmektedir. Aykaç (2011)'a göre hayat bilgisinde uygulanan öğretim yöntem ve tekniğinin yaşamın ya kendisi ya da modeli olması, etkili ve verimli bir öğrenmenin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Güven ve Kılıç (2017)'a göre ise hayat bilgisi dersinin içeriğinde fen bilimleri ve sosyal bilgilere ait birçok disiplini barındırması ve bu disiplinlerin tamamının günlük yaşam bağlamında sunuluyor olması, öğretim ortamı oluşturmada disiplinler arası bağlantı kurabilen, yaşamın içinden kesitler sunabilen yöntemlerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Ayrıca araştırmacılara göre bu yöntemlere dayalı etkinlikler, 6-9 yaş çocuğunun yapısından kaynaklanan ilgi, merak ve ihtiyaçlara karşılık vermelidir. Bu bağlamda Mühendislik Tasarım Süreci [MTS] yöntemi yaşama ilişkin problem çözme doğasından, fen, matematik, teknoloji, sosyal bilgiler, resim gibi disiplinlerin birbirine bütünleştirme becerisinden ve birçok becerinin yaparak yaşayarak kazandırılmasında etkili bir yol olması dolayısıyla disiplinler arası bir yapıya sahip olan hayat bilgisi dersinin, amaçlarına ulaşması bakımından derste başvurulabilecek mantıklı bir yol olduğu söylenebilir.

MTS yöntemi ile öğrenciler çevrelerindeki gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak, verilen problem durumuyla eski bilgileri ve süreç içerisinde oluşan yeni bilgilerini ilişkilendirerek öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar ve öğrenciler, öğretmenlerinin rehberliğinde mevcut problemlerin çözüm yollarına ulaşmak için araştırma yaparlar. Buna bağlı olarak da hayat problemlerini çözerken öğrenmeyi gerçekleştirir ve çözüme ilişkin bir ürün oluştururlar. Mühendislik tasarım sürecinde bireyler sadece bir ürün tasarlamakla kalmayıp aynı zamanda bir problemi çözmeye çalışmakta, birden fazla çözüm önerisi sunmakta, problemi içselleştirdiği için beklenmedik zorluk ve problemler ile başa çıkma konusunda yetkinlik kazanmakta ve olası çözüm önerilerini sunarken yaratıcılıklarını kullanmaktadır (Fortus vd. 2004; Hacıoğlu vd. 2016; Hagay & Baram-Tsabari, 2015; Mentzer, 2011; Silk & Schunn, 2008). Bununla birlikte hayat bilgisi dersinin amacının öğrencilerin yaşamında karşılaşılabileceği çeşitli sorunlara karşı en uygun seçenekleri ortaya koymak ve sonuçlardan ne çıkarılması gerektiğini kazandırmak (Akınoğlu, 2004; Deveci, 2008) olduğu düşünüldüğünde mühendislik tasarım yönteminin bu amaca ulaşmada önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Mühendislik tasarım süreci hem öğretmenlere STEM bağlamında bir hayat bilgisi dersi öğrenimi için bir mekanizma sağlayabilir hem de öğretmenlerin mühendislik tasarımını öğretiminde öğrencilerin güven ve beceri kazanmasına yardım edebilir. Ayrıca tasarım yöntemi hayat bilgisi dersini kısa zamanda işlenen teorik bir ders olmaktan çıkararak eğitim-öğretim süreci boyunca uygulamaya dönük bir ders haline gelmesini de sağlayabilir. Diğer taraftan hayat bilgisi dersi ile aynı dönemde ders programında yer alan ve benzer olarak disiplinler arası bir yapıya sahip olan fen bilimleri öğretim programında da mühendislik tasarım sürecinin bir öğretim yöntemi olarak kullanıldığı etkinliklere yer verilmiştir. Hayat bilgisi öğretim programında “Doğa Hayat” ünitesi altında fen bilimleri konuları yer almasına rağmen tasarım etkinliklerinin olmaması da oldukça dikkat çekici bir durumdur. Bu durumda ilkokul sınıflarında sınıf öğretmenlerinin mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi öğretimi yapmaları için onlara rehberlik sağlayacak çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde de ilkokulda STEM eğitimi bağlamında birçok çalışmaya rastlanmakta fakat yapılan çalışmaların tamamı fen bilimleri, fen bilimleri öğretimi (örnek olarak; Ayar, 2015; Duban, Aydoğdu & Kolsuz, 2018; Hathcock vd. 2015; Karakaya vd. 2019; Savran Gencer, 2017; Şahin vd. 2014) ya da ilkokul öğrencilerinin STEM kariyer gelişimine (örnek olarak; Azgın & Şenler 2019) yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi etkinliği geliştirilmiş ve öğrencilerin akademik bilgilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir. Hayat bilgisi dersi bağlamında MTS’ye dayalı bir etkinliğin nasıl geliştirileceği ile ilgili bir çalışmanın olmaması dolayısıyla araştırmanın bu yönüyle sınıf öğretmenlerine ve araştırmacılara rehberlik edeceği, alan yazına, diğer araştırmacılara ve sınıf öğretmenlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

a) Araştırma Yöntemi

Bu çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ünye ilçesindeki bir devlet okulunda eğitimine devam eden, yirmi beş 3.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada hem nitel hem de nicel veri toplama araçları kullanılarak araştırılan problem durumuna ilişkin daha ayrıntılı ve açıklayıcı bilgi oluşturulması hedeflenmiş ve durum çalışması yöntem türlerinden biri olan açıklayıcı durum çalışması yöntem olarak benimsenmiştir. Açıklayıcı durum çalışmasını en önemli özelliği, nitel ve nicel veri kaynaklarından beslenmesi ile elde edilecek sonuçların birbirini desteklemesi, araştırılan konuya ilişkin zengin ve açıklayıcı bilginin oluşturulabilmesini sağlamasıdır (Aytaçlı, 2012). Yapılan bu çalışmada, MTS

etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için veri toplama araçları olarak “Akademik Başarı Testi” ve “Saha Notları” kullanılmıştır.

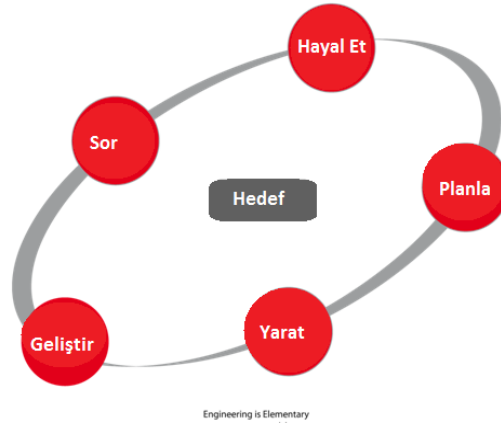
b) Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklem grubunun seçiminde ise amaçlı örneklem yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemin tercih edilmesinin temel nedeni ise araştırmacılara zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen olgu ve olayları derinlemesine inceleme ve keşfetme imkânı tanınmasıdır (Çepni, 2007). Bu araştırmanın çalışma grubunu Ünye İlçesinde bir devlet okulunda eğitim görmekte olan 25 (Kız =15 ve Erkek =10) 3. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Ayrıca bu çalışma grubu birinci araştırmacının öğretmenlik yaptığı öğrenci grubunu oluşturmaktadır.

c) Uygulama Süreci

Bu araştırmanın amaçlarından biri de mühendislik tasarıma dayalı örnek bir hayat bilgisi etkinlik geliştirme olduğundan bu bölümde çalışmada kullanılan mühendislik tasarım etkinliğinin geliştirilmesi ve uygulama sürecinde takip edilen adımlar sunulmuştur.

Bu çalışmada kullanılan tasarım etkinlikleri alan yazında yaygın olarak kullanılan Engineering Design Process-Mühendislik Tasarım Süreci [MTS] modellerinden biri olan, Amerika’da ilk mühendislik eğitimini okul programına uygulayan Massachusetts eyaletinin eğitim departmanı (Massachusetts Department of Education, 2003) tarafından geliştirilen ve Boston Bilim Müzesi kapsamında uygulanan “Mühendislik Temeldir (Engineering is Elementary - EİE)” programında yer alan beş adımlı MTS (Engineering Design Process -Mühendislik Tasarım Süreci) modeline dayalı olarak geliştirilmiştir (url-1). Alan yazında bu ve buna benzer döngüsel tasarım süreç yöntemlerinin MEB tarafından hazırlanan “Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları” (MEB, 2019), “STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı” (MEB, 2018b), “STEM Eğitimi Raporu” (MEB, 2016) ve “Scientix STEM Eğitimi Proje Hazırlama Basamakları Sunusu” (MEB, 2017)’nda da yer aldığı görülmektedir.



Şekil 1. Mühendislik Tasarım Süreci (Engineering is Elementary)

Çalışma grubu öğrencileri daha önceden mühendislik tasarım sürecine yönelik bir deneyim yaşamadığından yapılması gereken üç önemli husus vardır;

- Mühendislik tasarım sürecini başlatan tasarım problem senaryosunun yazılması,
- Tasarım probleminin öğrencilere sunulması
- Öğrencilere mühendisin kim olduğu, neler ve nasıl yaptığı ilgili bir anlayışın kazandırılması (Çınar, 2019).

Mühendislik tasarım sürecinin çocukların ihtiyaçlarına cevap verecek bir tasarım problemi ile başladığı düşünüldüğünde ilk olarak öğretmen tarafından problem senaryosu

oluşturulmalıdır. Oluşturulacak problem senaryosunun ise çocukların mühendisliğe girmelerine ve temel bilişsel süreç becerilerini uygulamalarına fırsat sunmalıdır. Diğer taraftan hayat bilgisi ders içeriğinin öğrencilerin yaşadıkları çevresel koşullar ile bütünlük bir yaklaşımla ele alındığı düşünüldüğünde, tasarım problem senaryosunu yazmak çok zor olmayacaktır. Çalışma da tasarıma dayalı hayat bilgisi etkinliği geliştirme kapsamında MEB (2018a) Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programındaki “Doğada Hayat” ünitesinde yer alan “Doğal Afetler” konusu ele alınmıştır. Öğrencilere kazandırılacak kazanımlar ise “Doğal Afetlere örnekler verir ve Doğal afetlere karşı alınabilecek önlemleri açıklar” şeklindedir. Çalışmada oluşturulan tasarım problem senaryosunun ana teması “Kasırgaya dayanıklı ev tasarımı” şeklinde belirlenmiştir.

Diğer bir husus “Peki, problem senaryosunu öğrencilere nasıl sunacaksınız?”. Çalışma grubunu oluşturan 3. sınıf öğrencileri okuma yazma becerisini kazanmış oldukları için problem senaryosu öğretmen tarafından okunmuş ve daha sonra etkinlik kâğıdı şeklinde öğrencilere dağıtılmıştır. Fakat hayat bilgisi dersi 1 ve 2. sınıfta okutulan bir ders olduğundan öğrencilere problem senaryosu kukla, resimli hikâye kartları veya PowerPoint sunusu şeklinde de verilebilir.

Tasarım sürecinin verimli geçmesi için önceden yapılması gereken diğer bir husus ise öğrencilere mühendisin kim olduğu, neleri ve nasıl yaptığı ilgili bir anlayışın kazandırılmasıdır. Bunun için aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi bir hazırlık aşaması planlanmıştır. Bu hazırlık aşamasından sonra öğrenciler “Kasırgaya dayanıklı ev tasarımı” problemi ile mühendislik tasarım sürecine girmektedir. Bu tasarım sürecinde öğrenciler bir mühendisin problemi çözerken kullandığı aşamalar olan problemi tanımla, keşfet, tasarla, yarat ve geliştir aşamalarını kullanarak modelini oluşturmakta ve tasarım sürecinin sonunda modelini gözden geçirerek değerlendirmektedir.

Tablo 1. Geliştirilen Tasarım Etkinliğinin Aşamaları ve İçeriği.

Aşama	İçerik	Yöntem ve Zaman
<i>Hazırlık Süreci</i>	➤ Öğrenciler mühendisin kim olduğunu ve ne yaptığını fark eder.	Tüm Sınıf Katılımı Süre: 15 Dakika
	➤ Öğrenciler, ➤ Mühendislerin problemlere yönelik çözüm üretmek için tasarım basamakları kullandığını fark eder.	Tüm Sınıf Katılımı Süre: 20 Dakika
	➤ Mühendislik Şarkısını öğrenir.	
	➤ Mühendislik Tasarım Süreci adımlarını tartışır. ➤ Mühendislerin sorunları çözmek için kullandıkları adımları hatırlamak için şarkıyı tekrar söyler.	
<i>Problem Tanımlama Süreci</i>	➤ Öğrenciler var olan problem durumunu fark eder. ➤ Öğrenciler “Kasırga Binası” probleminin içeriğini anlar.	Tüm Sınıf Katılımı Süre: 15 Dakika
<i>Keşfetme Süreci</i>	➤ Öğrenciler dayanıklı bir bina yapımı için mevcut malzemeleri araştırır. ➤ Hangi materyalin sorunu çözmek için daha iyi kullanılması gerektiğine karar verir.	Tüm Sınıf Katılımı Süre: 30 Dakika
<i>Tasarlama Süreci</i>	➤ Öğrenciler yapacakları bina tasarımının resmini çizer ve üzerinde tartışırlar.	Grup Çalışması Süre: 10 Dakika (Her Grup İçin)
<i>Yarat (Oluşturma) Süreci</i>	➤ Öğrenciler “Kasırga Binası” problemini tekrar gözden geçirir.	Grup Çalışması Süre: 35 Dakika

Geliştirme Süreci	➤ Öğrenciler bina tasarımında kullanacakları malzemeleri fonksiyonlarına göre sınıflandırırlar.	Grup Çalışması Süre: 30 dakika
	➤ Öğrenciler yetişkin rehberliğinde ilk bina tasarımlarını yaratır.	
	➤ Öğrenciler bina tasarımlarını test eder ve değerlendirir.	
	➤ Öğrenciler değerlendirme sonuçlarına göre bina tasarımlarını geliştirir.	
	➤ Öğrenciler yaptıkları tasarımları sunar.	
Gözden Geçirme Süreci	➤ Öğrenciler yaptıkları tasarımları sınıfta sergiler,	Tüm Sınıf Katılımı Süre: 25 Dakika
	➤ Öğrenciler Mühendislik Şarkısını tekrar söyler	
	➤ Öğrenciler Mühendislik Tasarımının her adımını nasıl kullandıklarını fark eder.	
	➤ Öğretmen öğrencileri mühendislik çalışmalarından dolayı kutlar.	

Ayrıca MTS basamaklarına göre hazırlanan etkinlik, öğrencilerin araştırmalarını ve tartışma sonuçlarını yazabilmeleri için çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Ayrıca bu etkinlik öğretim programının belirttiği zaman dilimi içerisinde toplamda 5 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

d) Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kasırğa Binası” uygulamasına yönelik olarak Akademik Başarı Testi [ABT] geliştirilmiştir. Test 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Test soruları; “Kasırğanın özelliklerini tanımlar”; “Kasırğanın nesnelere bir kuvvet uyguladığını keşfeder”; “Kasırğanın meydana getirdiği zararları fark eder”; Kasırğa kuvvetine karşı koyabilecek tasarımlar yapar”; “Yaptığı tasarımın şiddetli rüzgarlara karşı koyması için iyileştirmeler yapar”; “Rüzgar şiddeti ile bina yüzeylerinin büyüklüğü arasındaki ilişkiyi kavrar”; “Meteoroloji ve İnşaat Mühendislerinin çalışma alanlarını bilir” kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır (Tablo 2). Testin yapı ve kapsam geçerliliği sınıf eğitimi alanında ve ölçme ve değerlendirme alanında iki uzman öğretim elemanı ve deneyimli iki sınıf öğretmeninin (kıdem yılları 8 ve 11) görüşleri alınarak sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca asıl uygulama yapılan okul ile aynı bölgede bulunan bir ilkokulun 3. sınıf öğrencileri (N= 23) ile testin pilot çalışması yürütülmüş ve testte güçlük çekilen veya yanlış anlamalara sebep olan soru ifadeleri düzeltilmiştir. Araştırma kapsamında uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrasında son test olarak uygulanan her bir test (10 soru) için öğrencilere 20 dakika süre verilmiştir

Tablo 2. Akademik Başarı Testi Kazanım ve Belirtke Tablosu

Maddeler	Kazanımlar
1-6-7-8-9-10	Kasırğanın nesnelere bir kuvvet uyguladığını keşfeder
1-5-6-9-10	Kasırğa kuvvetine karşı koyabilecek tasarımlar yapar
1-5-6-8-9-10	Yaptığı tasarımın daha şiddetli kasırgalara direnmesi için iyileştirmeler yapar
2-4-6-9-10	Binaların kasırğa ile temas eden hacimlerinin dirençle olan ilişkisini kavrar
3	Mimar, Meteoroloji ve İnşaat Mühendislerinin çalışma alanlarını bilir.

Saha notları, araştırma sürecinde veri toplarken ve veriler hakkında görüş bildirirken, görülenlerin, duyulanların, deneyimlerin ve düşüncelerin yazılı ifadeleridir. Saha notları araştırmanın gerçekleştirildiği ortam için delil ve ipucudur. Özenle ve sistematik olarak toplanırsa araştırmacıyı belli bir teoriye ulaştırır (Uzuner, 1999). Bu bağlamda birinci araştırmacı tarafından sınıf içerisinde MTS etkinliklerinin uygulama süreci boyunca

öğrencilerin akademik başarılarındaki değişim gözlemlenerek, elde edilen gözlemler her ders sonrası araştırmacı tarafından ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar daha sonra aynı gün içerisinde yazılı doküman haline getirilmiştir. Ayrıca bu yazılı dokümanlara içerisinde öğretmenin öğrenciler ile etkinlik sırasında yaptığı sohbetlerden elde edilen verilere de yer verilmiştir.

e) Verilerin Analizi

ABT testinde yer alan açık uçlu soruların analizi için ayrıntılı puanlama tekniği kullanılarak araştırmacılar tarafından önceden hazırlanmış olan “puanlama anahtarına” göre puanlanmıştır. Doğru cevap “10 puan”, “kısmen doğru cevap 5 puan” ve “yanlış cevap ise 0 puan” olarak belirlenmiştir. ABT ile elde edilen ön test-son test toplam puanlarının anlamlılık değerlerin (sig) 0,05 değerinden büyük olması, elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermiştir. Bu nedenle ABT ön test-son test verilerinin parametrik testler ile değerlendirilmesine karar verilmiştir. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarından elde edilen veriler bağımlı t testi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır.

Saha notlarından elde edilen veriler yazılı hale getirilerek analizi yapılmıştır. Benzer düşüncelere sahip kodlar bir araya getirilerek uygun bir tema adı altında sentezlenmiştir. Benzer süreçler, diğer kod ve temaların oluşturulmasında da izlenmiştir. Ayrıca saha notlarında öncelikle var olan durumu betimlemek esas alındığından betimlenen durumu okuyucunun zihninde daha canlı bir şekilde resmetmesini sağlamak için öğrenci düşüncelerine de doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca, katılımcı öğrencileri gizlemek amacıyla gerçek isimlerin yerine takma isimler (Arslan, Papatya, Açelya, Poyraz vb.) kullanılmıştır.

Saha notlarından elde edilen verilerin geçerlilik ve güvenilirliği: Birinci araştırmacı tarafından yazılı hale getirilen saha notları ikinci araştırmacı tarafından incelenmiş ve elde edilen verilerin kategorileştirilmesinde görüş bildirmiştir. Birinci araştırmacının elde ettiği kategoriler ile ikinci araştırmacının oluşturduğu kategoriler arasındaki benzerlik oranı “(güvenirlik = görüşbirliği) / (görüş birliği + görüş ayrılığı)” formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bunun sonucunda araştırmacılar arasında yüksek düzeyde (%89) uyumluluk olduğu görülmüştür. Üzerinde anlaşılamayan kodlar araştırmacılar tarafından yeniden incelenmiş ve ortak bir karara bağlanarak yeniden tablo oluşturulmuştur.

BULGULAR

Geliştirilen tasarıma dayalı hayat bilgisi etkinliğinin öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini tespit etmek için ABT kullanılmış ve bu test uygulamadan önce ve sonra ön ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan Akademik Başarı Testinden (ön– son test) aldıkları puanlar ve bağımlı t- testi analizi sonuçları sırayla Tablo 3 ve Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 3. ABT Ön Test ve Son Test Puanları

Öğrenciler	Ön – Test Puanı	Son – Test Puanı	Öğrenciler	Ön – Test Puanı	Son – Test Puanı
Ö1	35	30	Ö14	40	40
Ö2	40	80	Ö15	55	80
Ö3	45	40	Ö16	55	90
Ö4	85	100	Ö17	60	55

Ö5	80	95	Ö18	70	90
Ö6	40	70	Ö19	55	95
Ö7	30	45	Ö20	75	95
Ö8	20	55	Ö21	80	95
Ö9	25	20	Ö22	50	100
Ö10	20	55	Ö23	90	85
Ö11	25	65	Ö24	70	100
Ö12	20	45	Ö25	65	65
Ö13	40	85			

Tablo 3 incelendiğinde, uygulama öncesi ve sonrasında 25 öğrenciye uygulanan başarı testi sonucunda on yedi öğrencinin son test puanının, ön test puanından yüksek olduğu görülmektedir. 8 öğrencinin ön test ve son test başarı puanlarının ise hemen hemen bir değişme olmadığı tespit edilmiştir.

Uygulamadan önce ve sonra uygulanan başarı testinin ön ve son sonuçları arasında istatistiksel olarak bir anlamlılık olup olmadığına bakıldığında ise;

Tablo 4. ABT Ön ve Son Test Puanlarının Bağımlı t-Testi Analizi

Test	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p*
Ön test	50,80	25	12,19	-8,764	.003
Son test	70,40	25	18,80		

Tablo 4’de görüldüğü gibi t-testi analiz sonuçlarına göre ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu ($t=-8.764$; $p<0.05$) tespit edilmiştir. Bu durumda mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısı üzerine olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.

Ayrıca bu mühendislik tasarım süreci içerisinde kız ve erkek öğrencilerin akademik başarılarının gelişiminde bir anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakmak için bağımsız t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Kız ve Erkek Öğrencilerin ABT Ön ve Son Test Puanlarının Bağımsız t- Testi Analizi

Test	Grup	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p*
Ön Test	Kız Öğrenci	50,0	10	14,79	-.309	0,864
	Erkek Öğrenci	51,3	15	14,21		
Son Test	Kız Öğrenci	71,00	10	15,84	-.216	0,674
	Erkek Öğrenci	70,00	15	16,76		

Tablo 5’de yer alan kız ve erkek öğrencilerin ön test sonuçları karşılaştırıldığında t-testi sonuçlarına göre uygulama öncesinde grupların başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=-.309$; $p>0.05$). Ön test ortalamalarına bakıldığında ($X_{Kız}=41.10$; $X_{Erkek}=38.93$) uygulama öncesinde iki grubun ön öğrenmelerinin birbirine çok yakın olduğu fark edilmektedir. Bu durumda akademik başarı olarak aynı seviyede olduğu söylenebilir.

Uygulama sonrasında yapılan son test sonuçları karşılaştırıldığında ise t-testi sonuçlarına göre uygulama sonrasında da kız ve erkek gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmaktadır. Akademik başarı puan ortalamaları kız öğrenciler için 71,00, erkek öğrenciler için 70,00 olarak bulunmuştur. Puan ortalamalarına bakıldığında kız öğrencilerin akademik başarı seviyelerinin, erkek öğrencilere göre biraz daha yüksek olduğu fakat bu puan farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t=-.216$; $p>0.05$). Diğer taraftan öğrencilerin başarı artışlarına bakıldığında kız öğrencilerin ön testte 50,00 olan ortalamasının son testte 71,00 olduğu; erkek öğrencilerin ön testte 51,3 olan ortalamasının, son testte 70,00 olduğu belirlenmiştir.

Mühendislik Tasarım Süreci etkinlikleri boyunca öğrencilerin akademik başarılarındaki gelişimin nasıl meydana geldiğine yönelik nitel veri elde etmek için saha notları kullanılmıştır. Böylelikle saha notlarından elde edilen nitel veriler ABT'den elde edilen nicel verilerin daha anlaşılır hale gelmesine yardımcı olacaktır. Saha notlarından elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Araştırmacı Günlüğü Kayıtları

<i>Tema</i>	<i>Kod</i>	<i>Öğrenci Düşünceleri</i>
<i>Problemi anlama</i>	Binaların yıkılmasına neden olan nedenleri araştırma	Menekşe: “Binalar birçok nedenden yıkılıyor, deprem, sel ve kuvvetli rüzgârlar, hortum ve kasırğa gibi bir afet... Doğa olayı...”.
	Kasırğanın doğal bir afet olduğunu anlama	Şahin: “Deprem evleri yıkar, yer sallanır. Kasırgada kuvvetli rüzgâr oda deprem gibi etrafa zarar verir, bunlar dünya hareketleri... Yani doğal afettir...”.
	Kasırğanın cisimlere bir kuvvet uyguladığını anlama	Atmaca: “Kasırğa rüzgârı cisimleri geriye doğru iter... Yani kuvvetle iter...”.
	Kasırğa kuvvetinin binalara verdiği zararı fark etme	Doğan: “Kasırğa deprem binaları, ağaçları sallar ve yıkar”.
	Binaların yıkılma problemine yönelik çözüm üretme	Papatya: “Kasırgalarda binalar sallanır, yıkılmaması için esnek maddeden olsa kolay yıkılmaz... Plastik tuğla gibi”. Doğan: “Kuvvetli rüzgârda binalar yıkılmaması için kısa binalar yapılabilir”. Şahin: “Kasırğa olan yerlerde yer altında evler olabilir”.
	Binaların esnek malzemelerden yapılması gerektiğini fark etme	Açelya: “Rüzgâr çok kuvvetli olursa binalar çok sallanır... Bunun içi binalar plastik ve silikondan yapılabilir, oyuncak evler gibi”.
	Kasırğa kuvveti ile bina yüzey alanı arasında ilişkiyi fark etme	Arslan: “Evler soba borusunun ucundaki dönen firfir gibi rüzgârlarda kendi etrafında döner ve böylece yıkılmaz”. Poyraz: “Evler dar boru gibi olursa ve kısa olursa yıkılmaz”. Açelya: “Evi köpükten yaptık... eğer alt tarafı güzel yapıştırırsak rüzgârda yıkılmaz”.

	Mimarlık, inşaat mühendisliği ve meteoroloji mühendisliği mesleklerini farkına varma	Poyraz: “Hava tahmircisi mühendisi bulutlara ve gökyüzüne bakar... Rüzgârı ve yağmuru tahmin eder”. Gül: “Evleri mimarlar çizer, ince uzum, yuvarlak, kare prizma ya da boru gibi”. Arslan: “...İnşaatçılar evlerin malzemeleri hesaplar, binaların kuvvetli olmasını sağlar, başlarında baret ve cetvelleri vardır. Bir de renkli renkli kalemleri”.
<i>Çözümüne yönelik tasarımlar yapma</i>	Farklı şekillerde (üçgen prizma/silindir/piramit/dikdörtgen prizma) ev tasarım çizimleri yapma	Papatya: “Kuvvetli rüzgâra dayanıklı ev için bizim grup olarak üçgen evler çizdik küçük, büyük... Şişman ve dar fakat çok uzun değil...”. Menekşe: “Bizim binamız altı geniş bir piramit... mısır piramitti gibi. Sağlam kolay kolay yıkılmaz”.
	Tasarım çizimler üzerinde tartışma	Arslan: “Biz plastikten üçgen bina yaptık çünkü üçgenin ucuna gelen rüzgâr az iter binayı”.
	Gurupça en iyi tasarım çizimine karar verme	Nergis: “Her birimiz kendi binasını çizdi. Benim binamı yaptık... üçe iki ben kazandım”. Gül: “Grupta en iyi çizen benim, onlar söyledi en çizdim”.
	Ev yapı malzemesi olarak plastik/karton/köpük gibi malzemeleri toplama	Nergis: “Plastikten ev yapmaya karar verdik... Bunun için plastik dosya kapağı, bant ve karton malzemelerini topladım”.
	İş bölümü yapma	Şahin: “Bana liste verdiler bende malzemeleri topladım, diğerleri de evi çizdiler”.
<i>Ürün oluşturma</i>	Çizilen tasarım evi inşa etme	Nergis: “Bizler yaptığımız çizimin aynısını yaptık fakat rüzgâra dayanmadı ve devrildi...”.
	Tekrar tekrar deneme	Çiğdem: “Bizler rüzgârda dönen ev yapmak istedik fakat çok uğraştık en sonunda başardık”.
	Ev modelinin şeklini değiştirme	Kartal: “Dikdörtgen ev yaptık yıkıldı ve bizde sonra kısa ince yuvarlak ev yaptık”.
	Ev modelinin yapı malzemesini değiştirme	Kartal: “Evi ilk önce kartondan yaptık ağır oldu ve yıkıldı bizde diğer arkadaşlar gibi plastikten yaptık”. Gül: “Bizim evde köpük kullandık hafif oldu ev... Rüzgârdan uçtu... Bizde üzerine plastik dosya yapıştırdık... Binanın altını iyice yapıştırdık”.
<i>Ürünü Geliştirme</i>	Ev modellerinin avantaj ve dezavantajlarını farkına varma	Çiğdem: “Bizim ev kuvvetli rüzgârda yıkıldı çünkü biraz uzun olmuştu, fakat köpükten olduğu için hafif olmuştu”
	Ev modelin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için neler yapabileceğini bilme	Kartal: “Evimizin kuvvetli rüzgârda yıkılmaması için bizler piramit evin üçgen köşesini rüzgâra çevirdik, o zaman yıkılmadı”
	Gerekli revizeleri yapma	Nergis: “Evimiz rüzgârda yıkıldı çünkü iyi yapıştıramadığımız için, içine rüzgâr girdi ve yıkıldı... Bizlerde bantlayarak yıkılması engelledik”

Tablo 6 analiz edildiğinde, öğrenciler problem durumunu anlamış ve kasırganın bir doğal afet olduğunu ve binalara bir kuvvet uygulayarak yıktığını kavramıştır. Öğrenci Menekşe kasırgayı sel ve deprem gibi bir afet olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin problem durumuna yönelik olarak çözümler ürettikleri, binaların yıkılmaması için malzeme yapısının esnek olması gerektiği, binanın yüzey şekli ve yüzey alanının binanın rüzgâr direnciyle bir ilişkisi olduğunu fark etmiştir. Bu bağlamda Aslan'ın dönen ev, Poyraz'ın kısa ve silindirik ev ve Açelya'nın köpükten bir ev tasarlamayı düşünmüştür. Öğrenciler binaların rüzgâra direncini artırmak için üçgen prizma, piramit, silindirik, dikdörtgen prizma gibi farklı şekillerde ev tasarım çizimleri yapmışlardır. Örnek olarak Papatya ve grubu üçgen prizma şeklinde farklı boyutlarda ev modeli çizimleri yapmıştır. Öğrenciler ev modellerinin rüzgâr direncini artırmak için binanın esnekliğini artıracak şekilde farklı malzemelerden tasarımlar yapmıştır. Gül ve grubunun köpük evlerini deneme sonrasında değiştirerek plastikten inşa etmiştir. İnşa ettikleri ev modellerini denedikleri ve rüzgâr direncini artırmak için model üzerinde birtakım değişiklikler yapmışlardır. Kartal rüzgârda yıkılan piramit ev modelinin konumunu değiştirmiş ve evin üçgen köşesini rüzgâra çevirmiştir. Nergis ise ev modelini bantlayarak sağlamlaştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin ev tasarım sürecinde meteoroloji, mimar ve inşaat mühendisi meslekleri hakkında bilgi sahibi olmuşlardır. Örnek olarak, Poyraz meteoroloji mühendisinin hava tahmincisi olduğunu, Gül mimarın işinin ev çizmek olduğunu ve Arslan inşaat mühendisinin evlerde kullanılacak malzemeleri hesapladığını ve dayanıklı olmasını sağladığını düşünmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

İlkokulda yürütülmekte olan eğitim programı çocuklara uygun yaklaşımları ve bütünleşik müfredatı merkez alan bir programdır (MEB, 2018). Hayat bilgisi öğretim programında fen bilimleri ve sosyal bilgiler konuları bulunmakta ve bu konular ders içeriğinde bir bütün olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle hayat bilgisi dersinin disiplinler arası yaklaşıma uygun olan bir anlayış içinde verilmesi gerekmektedir (Güven, 2010). Alan yazındaki çalışmalar (Aykaç, 2011; Demir & Özden, 2013; Karasu & Ketenoğlu, 2019; Şahin & Güven, 2016) incelendiğinde ise sınıf öğretmenlerin hayat bilgisi öğretiminde daha çok düz anlatım ve soru-cevap gibi geleneksel yöntemler kullandığı görülmektedir. Mühendislik tasarıma dayalı öğretim problem-çözme doğasından ve disiplinlerin birbirine bütünleştirme becerisinden dolayı hayat bilgisi öğretiminde bütünleşik içerik ve çatı sağlaması bakımından mantıklı bir pedagojik araç olduğu söylenebilir. Bu bağlamda bu çalışmada hayat bilgisi öğretimi için beş basamaklı döngüye sahip olan MTS yöntemi kullanılarak geliştirilen “Kasırgaya Dayanıklı Ev Tasarımı Etkinliği” örnek olma adına alan yazına önemli bir katkı sağlayabilir. Bununla birlikte mühendislik tasarımın hayat bilgisi öğretimine entegrasyonunda yararlanılacak birçok karakteristik mühendislik tasarım süreç model ve adımları bulunmaktadır. Bu durum eğitmen ve öğretmenlerin mühendislik tasarım sürecini “karmaşık” olarak değerlendirmesine sebep olsa da tüm bu MTS modellerinin benzer adımları ve süreçleri takip etmektedirler. Ayrıca mühendisler karşı karşıya kaldıkları problemi önceden tanımlanmış bir düzen içerisinde değil en uygun çözüm neyi gerektiriyorsa onu kullanmaktadır (ITEA, 2007; NAGB, 2010). Bu bağlamda öğretmenlerimiz ilkökul sınıflarında mühendislik tasarım sürecindeki adımları farklı adımlarla gerçekleştirilebilir. Böylece öğrenciler bir sorunun birden fazla yolla temsil edilebileceğini ve sorunun birden fazla yolla çözülebileceğini ve bu yolların test edilerek en etkili çözüm için sürecin bir döngü halinde tekrar edilebileceğini öğrenmiş olurlar (Atman vd. 2008; Bers & Postmore, 2005; Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012).

Diğer taraftan bu çalışmada geliştirilen tasarım etkinliğinin öğrencilerin hayat bilgisi dersindeki akademik başarısına etkisi incelenmiştir. Uygulama öncesi ABT ön test ortalamaları $X=50,80$ olduğu uygulama sonrasında bu ise bu değer $X=70,40$ çıktığı

görülmektedir. Uygulama öncesi ve sonrası uygulanan test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu ($p < 0.05$) tespit edilmiştir. Bu tespit tasarıma dayalı etkinliğin hayatın içindeki bir problem ile ders konusunu bağdaştırması, öğrencilerin bilgiyi probleme yönelik çözümler üretmek için kullanması ve edindiği bilgiyi kullanarak çözüme yönelik tasarımlar oluşturmamasından kaynaklanabilir. Ayrıca araştırmacı saha notlarından elde edilen bulgular da durumu desteklemektedir. Öğrencilerin problem durumunu anladıkları ve kasırganın bir doğal afet olduğunu ve binalara bir kuvvet uygulayarak yıktığını kavramışlardır. Öğrenciler rüzgâra dirençli üçgen prizma, piramit, silindir ve dikdörtgen prizma gibi farklı şekillerde ve plastik, karton, köpük gibi farklı malzemeler ile evler inşa etmişlerdir. Ayrıca bu evlerin boyutlarının da rüzgâr direncini azalttığını fark etmişlerdir. Örnek olarak Papatya ve grubu üçgen prizma şeklinde farklı boyutlarda ev modeli çizimi yapmışlar ve inşa etmişlerdir. Ayrıca üçüncü sınıf öğrencileri ev tasarım sürecinde STEM meslekleri olan meteoroloji, mimar ve inşaat mühendisi meslekleri hakkında bilgi sahibi olmuşlardır. Knight ve Cunningham (2004)'a göre STEM'deki başarı problem çözümüne yönelik uygun tasarımı yapma, malzeme seçme ve doğru yerleştirme gibi hem teknik hem de merak etme, problem çözme, mantıklı ve yaratıcı düşünme, iletişim becerisi ve takım halinde çalışabilme becerisi gibi teknik olmayan beceri ve eğilimleri gerektirir. Ayrıca bu araştırmacılara göre öğrencilerin bu teknik ve teknik olmayan becerileri kazanmaları onların STEM mesleklerinde başarılı olmaları için gereklidir. Tablo 6'ya bakıldığında da Poyraz'ın meteoroloji mühendisliği mesleğini hava tahmini yapma, Gül'ün mimarlık mesleğini ev tasarlama ve çizme, Arslan'ın inşaat mühendisliği mesleğini evlerin sağlam olması için hesaplamalar yapma olarak nitelendirdiği görülmektedir. Judson (2014), STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında. tasarıma dayalı STEM uygulamalarının yapıldığı okulların gelenekselci öğretim yapan okullara göre akademik başarı açısından daha başarılı olduğu bulmuştur. Mahoney (2010) disiplinler arası eğitimin özellikle gerçek dünya problemlerini içeren konularla öğrencilerin ilgi, başarı ve motivasyonlarının artırılabilirliğini savunmaktadır. Ryan, Camp ve Crismond (2001) ise tasarıma dayalı öğretimin öğrencilerin hedeflenen kavramları daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin yanı sıra mühendislik disiplinine yönelik kavramsal anlayış ve beceriler kazanacaklarını da ifade etmektedir. Bu durumda mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde mühendislik tasarıma dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına artırdığına yönelik çalışmalara rastlanmaktadır. (Ceylan, 2014; Çevik, 2018; Ercan & Şahin, 2015; Ergün & Balçın, 2019; Gülhan & Şahin, 2018; İrkiçatal, 2016; Yasak, 2017; Yılmaz, Gülgün & Çağlar, 2017). Örnek olarak Gülhan ve Şahin (2018) yaptıkları araştırmada, mühendislik tasarıma dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve derslere yönelik tutumlarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Rehmat (2015) dördüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında tasarıma dayalı STEM eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı belirtilmiştir. Ergün ve Balçın, (2019) araştırmalarında probleme dayalı STEM uygulamalarının ilkökul öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca bu çalışmada mühendislik tasarıma dayalı etkinliğin kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığı da incelenmiştir. Uygulama öncesi kız ve erkek öğrencilerin ön test sonuçları karşılaştırıldığında akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p > .05$). Bu durumda uygulama öncesinde kız ve erkek öğrencilerin akademik başarı olarak aynı seviyede olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasında yapılan son test sonuçları karşılaştırıldığında ise yine ön teste benzer olarak kız ve erkek grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmaktadır ($p > .05$). Diğer taraftan öğrencilerin başarı artışlarına

bakıldığında kız öğrencilerin ön testte 50,00 olan ortalamasının son testte 71,00 olduğu; erkek öğrencilerin ön testte 51,3 olan ortalamasının, son testte 70,00 olduğu belirlenmiştir. Alan yazında mühendislik tasarıma dayalı uygulamaların başarıya etkisinin cinsiyet bağlamında değerlendirildiği araştırmalar incelendiğinde bu araştırma sonucu ile benzer sonuçlara rastlanılmıştır (Bursal, Burdur & Dede, 2015; Ergün ve Balçın, 2019; İrkıçatal, 2016). İrkıçatal (2016) okul sonrası STEM etkinliklerinin kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını ve STEM alanlarında kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasındaki farkın azaldığı hatta anlamlı bir farkın olmadığını belirtmiştir. Ergün ve Balçın (2019) tasarıma dayalı STEM etkinliklerinin kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını tespit etmiştir. Bu durumun ortaya çıkması sebebi olarak Farkis, (2011) kız ve erkeklerin STEM alanlarındaki akademik başarılarında bilişsel ya da biyolojik farklılıktan ziyade sosyal etmenlerin önemli rol oynadığını ileri sürmüştür. Bu bağlamda alan yazın incelendiğinde kız öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgilerinin matematik veya fen gibi derslerindeki başarılarından kaynaklanmadığını daha çok kızların STEM alanlarındaki temsiliyeti ile ilgili rol model eksikliği (Hirsch v d., 2011; Holman ve Finegold, 2010) ve onları cesaretlendiren sosyal ve kültürel ipuçları (Leaper, Farkasand ve Brown, 2011) gibi etkenlerden kaynaklandığını ifade ettiği görülmektedir.

ÖNERİLER

Mühendislik tasarıma dayalı ilkökul eğitim programlarının geliştirilmesi ve yürütülmesi çalışmaları ülkemizde erken STEM eğitimi için önemli olduğu düşünülmektedir. Özellikle okulu hayata açan hayat bilgisi öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları hayat problemlerine farklı çözüm yolları geliştirebilmeleri ve olayları bütüncül olarak değerlendirebilmeleri için derslerde Mühendislik Tasarım Süreci etkinliklerine daha çok yer verilmesi gerekmektedir. Bu araştırma mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi öğretiminin doğal afetler konusu bağlamında kasırgaya dayanıklı ev tasarımı uygulaması ile sınırlıdır. Araştırmacılara tasarıma dayalı hayat bilgisi öğretimin birinci ve ikinci sınıf düzeylerinde yapmaları ve hatta farklı MTS modellerini kullanarak hayat bilgisi etkinlikleri gerçekleştirmeleri önerilmektedir. Diğer taraftan disiplinler arası bir doğaya sahip olan sosyal bilgiler öğretiminde mühendislik tasarım uygulamaları yapılabilir. Yapılacak araştırmalarda elde edilen sonuçların daha ayrıntılı bir şekilde açıklanabilmesi açısından öğretmen ve öğrencilerle mülakat gibi veri toplama araçlarının kullanılması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M.R., Williamson, V.M., & Westbrook, S.L. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of research in science teaching*, 31(2), 147-165.
- Akinoğlu, O. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve coğrafya öğretimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 10, 73-94.
- Atik, S., & Aykaç, N. (2018). Hayat Bilgisi Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi (1926-2018), *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(4), 708-722
- Atman, C.J., Kilgore, D., & McKenna, A. (2008). Tasarım öğrenmesinin karakterizasyonu: Mühendislik tasarımcılarının dil kullanımının karma yöntemlerle incelenmesi. *Mühendislik Eğitimi Dergisi*, 97 (3), 309-326.
- Ayar, M. C. (2015). First-Hand Experience with Engineering Design and Career Interest in Engineering: An Informal STEM Education Case Study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(6), 1655-1675.

- Aykaç, N. (2011). Hayat bilgisi öğretim programında kullanılan yöntem ve tekniklerin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Sinop İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 113-126.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232. DOI: [10.18009/jcer.538352](https://doi.org/10.18009/jcer.538352)
- Baysal, Z.N; Tezcan, Ö. & Nemli, D.B. (2017). Hayat Bilgisi Ders Bütünlüğünün ve Gerekliliğinin Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi, *Dicle Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 476-492.
- Bers, M. U. & Portsmore, M. (2005). Teaching partnerships: early childhood and engineering student teaching math and science through robotics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 59-73.
- Bursal, M., Buldur, S. ve Dede, Y. (2015). Alt sosyo-ekonomik düzeyli ilköğretim öğrencilerinin 4- 8. sınıflar fen ve matematik ders başarıları: cinsiyet perspektifi. *Eğitim ve Bilim*, 179, 133- 145. doi: 10.15390/EB.2015.2913.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Çepni, S. (2007). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (Genişletilmiş Üçüncü Baskı, s. 76- 112). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çevik, M. (2018). *Impacts of the Project Based (PBL) Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students [Proje Tabanlı (PjT) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi]*. <https://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>
- Çınar, S. (2019). Integration of engineering design in early education: How to achieve it. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(4), 520-534.
- Demir, S., & Özden, S. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Öğretimsel Stratejilere Yöntemlere ve Tekniklere İlişkin Görüşleri: Hayat Bilgisi Dersine Yönelik Tanılayıcı Bir Çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (14), 59-75.
- Deveci, H. (2008). Hayat bilgisi dersinin tanımı, kapsamı ve ilköğretim programındaki yeri. *Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi*, 1-20.
- Duban, N., Aydoğdu, B., & Kolsuz, S. (2018). STEAM implementations for elementary school students in Turkey. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 3(2).
- Farkis, J. C. (2011). Early school experiences related to gender disparities in K-8 mathematics and science. Unpublished doctoral dissertation, Northeastern University Boston, Massachusetts.
- Ercan, S., & 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. <https://doi.org/10.17522/nefefmed.67442>
- Ergün, A., & Balçın, M. D. (2019). Probleme Dayalı FeTeMM Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4(1),40-63. DOI: [10.29250/sead.490923](https://doi.org/10.29250/sead.490923)
- Fortus, D., Dershimer, R.C., Krajcik, J., Marx, R.W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.

- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). The effects of STEAM (STEM+ Art) activities 7th grade students' academic achievement, STEAM attitude and scientific creativitiesSTEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.5430>
- Güneş, T., & Demir, S. (2007). İlköğretim Müfredatındaki Hayat Bilgisi Derslerinin, Öğrencileri Fen Öğrenmeye Hazırlamadaki Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 33, 169-180.
- Güven, S. (2010). İlköğretim hayat bilgisi dersi ders ve öğrenci çalışma kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(156).
- Güven, S., & Kılıç, Z., (2017). Hayat Bilgisi Dersinde Kullanılan Öğretim Yöntemlerinin Etkililiği Konusunda Yapılan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 200-223.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Hagay, G., & Baram-Tsabari, A. (2015). A strategy for incorporating students' interests into the high school science classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 949-978.
- Hathcock, S., Dickerson, D., Eckhoff, A., & Katsioloudis, P. (2015). Scaffolding for Creative Product Possibilities in a Design-Based STEM Activity. *Research in Science Education*, 45, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9437-7>
- Hirsch, L. S., Berliner-Heyman, S., Cano, R., Kimmel, H., & Carpinelli, J. (2011). Middle school girls' perceptions of engineers before and after a female only summer enrichment program. Frontiers in Education Conference (FIE), Rapid City.
- Holman, J. S., & Finegold, P. (2010). *STEM careers review*. London: Report to the Gatsby charitable foundation. Retrieved from <http://www.suffolkebp.co.uk/js/plugins/filemanager/files/STEMCareersReview.pdf>
- International Technology Education Association (2007). Standards for technological literacy: content for the study of technology.
- İrkiçatal, Z. (2016). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) İçerikli Okul Sonrası Etkinliklerin Öğrencilerin Başarılarına ve FeTeMM Alguları Üzerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye.
- Judson, E., (2014). Effect of Transferring to STEM Focused Charter and Magnet Schools on Student Achievement. *The Journal of Educational Research*, 107, 255-266.
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G., & YılmazM. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Sorumlu yazar: Ferhat Karakaya, e-posta: ferhatk26@gmail.com, Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14
- Karasu Avcı, E., & Ketenoğlu Kayabaşı, Z. E. (2019). Sınıf öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları yöntem ve tekniklere ilişkin görüşleri: Bir olgubilim araştırması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(4), 926-942. [doi: 10.16986/HUJE.2018044069](https://doi.org/10.16986/HUJE.2018044069)
- Knight, M. & Cunningham, C. M. (2004). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. Proceedings of the 2004 ASEE annual conference and exposition, Salt Lake City, Uta

- Leeper, C., Farkas, T., & Brown, C.S. (2011). Adolescent girls' experiences and genderrelated beliefs in relation to their motivation in math/science and English. *Journal of Youth and Adolescence*, 41, 268–282.
- Mahoney, M.P. (2010). Öğrencilerin STEM'e Yönelik Tutumları: Lise STEM Tabanlı Programlar İçin Bir Enstrüman Geliştirilmesi. *Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 36(1), 24-34.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 7.
- Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Geliş tarihi gönderen http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Scientix STEM Eğitimi Proje Hazırlama Basamakları Sunusu*. Geliş tarihi gönderen <http://scientix.meb.gov.tr/icerik/22>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *2023 Vizyon Belgesi*. Geliş tarihi gönderen <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). *Hayat Bilgisi Öğretim Programı (İlkokul 1,2 ve 3. Sınıflar)*. Geliş tarihi gönderen <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018122171428547-HAYAT%20B%20C4%B0LG%20C4%B0S%20C4%B0C3%96%20C4%9ERET%20C4%B0M%20PROGRAMI.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2018b). *STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı*. Geliş tarihi gönderen https://mus.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/14112534_STEM_EYitimi_YYre_tmen_El_kitabY.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü. (2019). *Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*. Geliş tarihi gönderen http://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/29164143_STEM_KitapYk.pdf
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- National Assessment Governing Board (NAGB). (2010). *Technology and engineering literacy framework for the 2014 National Assessment of Educational Progress (NAEP)*. Washington, DC: NAGB. Retrieved from <http://www.edgateway.net/cs/naepsci/print/docs/470>
- Rehmat, A.P. (2015). *Engineering the path to higher-order thinking in elementary education: A problem-based learning approach for STEM integration*. Dissertations theses, University of Nevada, Las Vegas, USA.
- Ryan, M., Camp, P., & Crismond, D. (2001). Temel tasarım kuralları: Bilim ve tasarım arasında bağlantı kurmak. In *Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği, Seattle, WA Yıllık Toplantısı*.
- Savran Gencer, A. (2017). Fen Eğitiminde Bilim ve Mühendislik Uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(1), 1-19.
- Sönmez, V. (2005). *Hayat ve Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu*. Ankara: Anı Yayınları.
- Silk, E. M., & Schunn, C. (2008, January). Core concepts in engineering as a basis for understanding and improving K-12 engineering education in the United States. In *National academy of engineering/National research council workshop on K-12 engineering education, Washington, DC*.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.

- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adiguzel, T. (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322.
- Şahin, D., & Güven, S. (2016). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri hayat bilgisi ve sosyal bilgiler derslerindeki yöntem ve teknik kullanımına ilişkin görüşleri. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 42-59.
- Tay, B., & Yıldırım, K. (2013). Bilgisayar destekli öğretimin Hayat Bilgisi öğretimi dersinde başarıya etkisi ve yönetime ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 84-110
- Uzuner, Y. (1999). Niteliksel araştırma yaklaşımı. Uzuner, Y. Niteliksel Araştırma Yaklaşımı. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri İçinde. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1081, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 601. Eskişehir. Ünite 9: 175-190.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım Temelli Fen Eğitiminde, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Uygulamaları: Basınç Konusu Örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). Journal of Current Researches on Educational Studies. *Journal of Current Research on Educational Studies*, 7(1), 98-116.
- URL-1, 2019. <https://eie.org/> (1 Ekim 2018).