

**Araştırma Makalesi**

## **Arduino Destekli Robotik Kodlama Etkinlikleri ile İlkokul 2. Sınıf Doğal Afetler Konusunun Öğretimi<sup>1</sup>**

Gökhan GÜVEN<sup>2</sup>, Yaren ÖZÜNEL<sup>3</sup>

Gönderim Tarihi: 22.11.2023  
Kabul Tarihi: 07.12.2023  
Yayın Tarihi: 29.12.2023

**Anahtar Kelimeler**

*Doğal afetler  
Robotik kodlama  
5E öğrenme modeli  
İlkokul öğrencileri*

**Özet**

Araştırmanın amacı, ilkokul 2. sınıf Hayat Bilgisi Dersi doğal afetler konusunda arduino destekli robotik kodlama etkinlik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve teknolojiye yönelik tutumları üzerine etkisini belirlemektir. Çalışma nicel yöntem tek grup ön-son test yarı deneysel desene göre planlanmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Muğla ilinde ilkokul 2. sınıf öğrencileri ile dört hafta boyunca yürütülmüştür. Uygulama sürecinde araştırmacılar tarafından geliştirilen robotik kodlama dijital materyalleri 5E öğrenme modeline entegre edilerek doğal afetler konusu işlenmiştir. Veri toplama araçları olarak “Doğal Afetler Başarı Testi”, “Anlam Çözümleme Tablosu” ve “Teknoloji Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma verileri bağımlı gruplar t-testi ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanımının ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve teknolojiye yönelik tutumlarını artırdığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda ilkokul hayat bilgisi dersi doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

**Atıf için**

Güven, G. ve Özünel, Y. (2023). Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri ile ilkokul 2. sınıf doğal afetler konusunun öğretimi. *Ege Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 28-42. DOI: 10.58637/egebad.1394355

**Research Article**

## **Teaching Primary School 2<sup>nd</sup> Grade Natural Disasters with Arduino Supported Robotics Coding Activities**

Received Date: 22.11.2023  
Accepted Date: 07.12.2023  
Published Date: 29.12.2023

**Keywords**

*Natural disasters  
Robotics coding  
5E learning model  
Primary school students*

**Abstract**

The aim of the research is to determine the effect of Arduino-supported robotics coding activity applications on natural disasters in the 2nd grade primary school Life Science Course on students' academic achievement and attitudes towards technology. The study was planned according to the quantitative method, a single-group pre-post-test quasi-experimental design. The research was conducted for four weeks with 2nd grade primary school students in Muğla province in the 2022-2023 academic year. During the application process, the robotics-coding digital materials developed by the researchers were integrated into the 5E learning model, and the subject of natural disasters was covered. “Natural Disasters Achievement Test,” “Meaning Analysis Table,” and “Technology Attitude Scale” were used as data collection tools. Research data were examined with dependent groups t-test. As a result of the research, it was determined that the use of Arduino-supported robotics coding activities in teaching the subject of natural disasters increased the academic achievement and attitudes towards technology of 2nd grade primary school students. In this context, it is recommended to implement Arduino-supported robotics coding applications in teaching the subject of natural disasters in primary school life sciences course.

<sup>1</sup> Bu makale Tübitak 2209/A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenen 1919B012104612 numaralı projeden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Doç.Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, gokhanguven@mu.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-9204-5502

<sup>3</sup> Y.L. Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, ozunelyaren@gmail.com, ORCID No: 0009-0009-9171-0406

### For Citation

Güven, G. & Özünel, Y. (2023). Teaching primary school 2<sup>nd</sup> grade natural disasters with arduino supported robotics coding activities. *Journal of Aegean Scientific Research*, 6(1), 28-42. DOI: 10.58637/egebad.1394355

## GİRİŞ

Afetler, hayatımız boyunca olumsuz sonuçlar doğurabilecek, ne zaman, nerede ve nasıl meydana gelebileceğini daha önceden kesin bilgilerle doğrulayamadığımız, insanlar için maddi ve manevi kayıplara yol açan, gündelik yaşamımızı durduran veya kesintiye uğratan doğal ya da doğal olmayan nedenlerle oluşan olaylardır (Altınsoy ve Aksakal, 2020). Doğal kaynaklı olan, insanların yaşamını maddi ve fiziksel olarak etkileyen her türlü olaya doğal afet (deprem, heyelan, sel, çığ vb.), maddi ve fiziksel olarak insanları etkileyen ve kaynağını insandan alan her türlü olay ise beşeri afet (erozyon, yangın, savaşılar, nükleer sızıntı, vb) olarak tanımlanmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Türkiye, tektonik oluşumu, jeolojik yapısı, topografyası, meteorolojik özelliklerinin yanı sıra gerekli önlemlerin alınmaması ve bireylerin bu konuda bilgisiz veya bilinçsiz olması gibi nedenlerden dolayı her zaman çeşitli afetlerin tehlikelerine sahip olan bir ülke olmuştur (Küçükşen ve Şengün, 2019). Ayrıca ülkemiz aktif deprem kuşağı üzerindedir ve nüfusumuzun %95'i deprem tehlikesi altındadır. Doğal afetler ülkemizde, yer altı ve yer üstü yapılarda büyük hasarlara, salgın ve bulaşıcı hastalıklara, haberleşme ve ulaşım sorunlarına, eğitim-öğretimin kesintiye uğramasına, güvenlik hizmetlerinin olumsuz etkilenmesine, yeme, içme, sağlık ve barınma sorunlarının oluşmasına sebebiyet vermektedir (Soydan ve Alpaslan, 2014). Doğal afetler sebebiyle karşı karşıya kaldığımız bu olumsuz sonuçlardan en az düzeyde etkilenmek için ilk olarak çeşitli kademelerdeki öğrenciler bilgilendirilmeli, bilinçlendirilmeli ve bu yönde tüm kurum ve kuruluşlar ile birlikte öğrenciler de bireysel tedbirler almalıdırlar. Ancak Türkiye'de öğrencilerin afetler konusunda aldığı eğitim yetersiz ve etkisiz kalmaktadır (İnal, Kaya ve Altıntaş, 2018; Kırıkkaya, Oğuz Ünver ve Çakın, 2011; Şimşek, 2007). Bu konuda yapılan araştırmalara bakıldığında, ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin ve çeşitli kademelerdeki öğretmenlerin afet eğitimi konusunda yeterli donanıma sahip olmadıkları, bazı kavram yanılgılarına ve eksik bilgilere sahip oldukları görülmektedir (Dikmenli ve Gafa, 2017; Değirmençay ve Cin, 2020; Öcal, Çakır ve Özelmacı, 2016). Bu doğrultuda ülkemizde öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak afetler konusunda eğitilmeleri amacıyla bu konunun öğretim programlarında daha fazla yer alması ve öğretimlerinin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Afet ve afet eğitimi konuları ilkokul ve ortaokul düzeyinde Hayat Bilgisi, Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerinde yer almaktadır (Öcal, Çakır ve Özelmacı, 2016). İlgili dersler incelendiğinde ve öğretim programlarına baktığımızda afet bilinci ve eğitimi ilk olarak ilkokul 2. sınıf Hayat Bilgisi ders kitabında "Doğada Hayat" ünitesinde yer aldığı görülmektedir. Bu üniteye öğrencilere doğal afetin ne olduğu ve ne tür doğal afetlerin olduğu, doğal afetlere karşı alınabilecek önlemler ve depremden korunmak için deprem öncesi, deprem anı ve deprem sonrası alınacak

önlemler konuları öğretilmektedir. Özellikle ilkökul düzeyinde bu tür konuların öğretilmesi afet risklerinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır (Öcal, 2005). Bu doğrultuda alan yazında ilkökul düzeyinde doğal afetler konusu ile ilgili çeşitli çalışmaların yapıldığı da görülmektedir (Atmojo, Anggraini ve Muhtarom, 2017; Çoban, 2017; Doğan ve Koç, 2017; Karataş, 2011; Kereci ve Çınar, 2020). Bu çalışmalar incelendiğinde, ilkökul düzeyinde doğal afetler konusunun öğretiminde sosyal öğrenme etkinliklerinin (Atmojo, Anggraini ve Muhtarom, 2017), üç boyutlu veya dijital oyunun (Çoban, 2017; Doğan ve Koç, 2017), mühendislik tasarımına dayalı etkinliklerin (Kereci ve Çınar, 2020) ve drama tekniğinin (Karataş, 2011) kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını, derse yönelik tutumlarını ve öğrenme sürecine yönelik motivasyonlarını artırdığı, eğlenceli ve etkili bir öğrenme ortamı sunduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarda doğal afetler konusunun öğretiminde, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendiği öğrenme ortamlarında bilişim öğeleriyle veya dijital/teknolojik uygulamalar ile desteklenmiş uygulamalı etkinliklerin yapılması ve öğrencilerin bu şekilde etkili öğrenmeler gerçekleştirmesi önerilmektedir (Çoban, 2017; Heath, Ryan, Dean ve Bingham, 2007; Karataş, 2011). Ayrıca Çoban (2017) doğal afetler konusu ile ilgili ders planlarında uygulamalı etkinlikler geliştirilirken dijital neslin özellikleriyle bütünleştirilerek hazırlanması gerektiğini ifade etmiştir. Çünkü dijital çağın öğrenenleri genellikle resim, ses, animasyon ve video gibi çoklu ortam materyallerini tercih etmekte, bilgiye ulaşmada hızı, görselliği ve eğlenceyi ön planda tutmakta ve dijital kaynaklar aracılığıyla araştırma yapmayı ve öğrenmeyi tercih etmektedirler (Ardıç ve Altun, 2017; Günüş, 2017). Ayrıca derslerde dijital/teknoloji kullanımı öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri daha eğlenceli hale getirmekte ve öğrencilerin yaşamlarında önemli bir yere sahip olmaktadır (Aktay ve Güvey Aktay, 2015). Teknolojik unsurlardan kasıt, görsel, işitsel araçlar başta olmak üzere bilim ve teknolojinin aynası olarak öğrenme ortamlarına katılan teknolojik donanımlardır. Bu unsurlar, öğrencilerin ilgilerini derse karşı canlı tutmada oldukça önemlidir. Çünkü görsel işitsel hafızayı destekleyen bu araçlar sayesinde hem öğrenme ortamı canlı, dinamik, eğlenceli bir hal almakta hem de bireyler öğrenme sürecinde aktif olabilmektedirler (Işık ve Tural, 2018). Bu tür teknolojik/dijital uygulamalardan biri de arduino destekli robotik kodlamadır.

Arduino destekli robotik kodlama açık kaynaklı mikro kontrol kartları ile bilgisayar aracılığıyla istenen şekilde kodlanarak çeşitli fonksiyonları gerçekleştiren teknolojik uygulamalardır. Bu tür uygulamalarda 7-77 yaş arası çocuklar ve bireyler tarafından kolaylıkla kodlama yapılarak robotik düzenekler oluşturulabilmektedir. Öğrenme ortamlarında kullanımı ile öğrencilere teknoloji dünyasını tanımaları konusunda eğlenceli aktiviteler içeren fırsatlar sunulmakta, işbirlikli öğrenmeye ve öğrenme etkinliklerine olan isteklerini artırmakta, 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeleri için fırsat sağlamakta, somut deneyimler yoluyla kavramları anlamalarına yardımcı olmakta ve öğrenmeyi kolaylaştırarak öğrenci performansını artırmaktadır (Güven, 2021; Mubin, Stevens, Shahid, Mahmud ve Dong, 2013; Wei, Hung, Lee ve Chen, 2011). Bu doğrultuda robotik kodlama etkinliklerinin her yaştan öğrenciye kolay kullanım olanağı sunması, dersleri daha eğlenceli hale getirerek öğrencilerin anlamlı öğrenmeler

gerçekleştirmesini sağlaması gibi nedenlerden dolayı bu çalışmada doğal afetler konusunun öğretiminde robotik kodlama etkinliklerinin kullanımı tercih edilmiştir. Ayrıca alan yazında ilkökul düzeyinde bu tür uygulamalara çok fazla rastlanılmamasından dolayı bu çalışmada geliştirilmiş olan özgün arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri sınıf öğretmenleri için bir rehber özelliği taşıması hedeflenmektedir.

Bu doğrultuda araştırmmanın amacı, ilkökul 2. sınıf Hayat Bilgisi dersi doğal afetler konusuna yönelik arduino destekli robotik kodlama etkinlik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve teknolojiye yönelik tutumları üzerine etkisini belirlemektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma soruları incelenmiştir:

1. Doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ilişkin ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarına ilişkin ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön-son test yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Bu desende, araştırmada yer alan tek bir grubun uygulama öncesi bilgileri ölçülür, daha sonra uygulama gerçekleştirilir ve uygulama sonunda grup tekrar ölçme işlemine tabi tutulur. Elde edilen veriler ön test ile son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösteriyorsa, bu farkın uygulamadan kaynaklandığı kabul edilir (Baştürk, 2014). Araştırmanın deseni Tablo 2.1'de verilmiştir.

**Tablo 2.1: Araştırma Deseni**

Ön Test	Uygulama	Son Test
Doğal Afet Başarı Testi	Arduino Destekli	Doğal Afet Başarı Testi
Anlam Çözümleme Tablosu	Robotik Kodlama	Anlam Çözümleme Tablosu
Teknoloji Tutum Ölçeği	Etkinlikleri	Teknoloji Tutum Ölçeği

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Muğla ili Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet ilkökulunun 2. sınıfında öğrenim gören 14 kız, 13 erkek olmak üzere toplam 27 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılar 8-9 yaşlarındadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde öğrencilere kolay ulaşılabilirlik, okulun teknolojik donanımına sahip olma gibi nedenlerden dolayı amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

## Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak doğal afetler başarı testi, anlam çözümleme tablosu ve teknoloji tutum ölçeği kullanılmıştır.

**Doğal Afetler Başarı Testi:** İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin doğal afetler konusuna yönelik bilişsel özelliklerini belirlemek amacıyla doğru/yanlış soru tipinden oluşan başarı testi geliştirilmiştir. Testin geliştirilme sürecinde ilk olarak sel, heyelan, hortum, fırtına, çığ ve deprem doğal afetleri hakkında alan yazındaki çalışmalardan ve ders kitaplarından faydalanılarak 43 maddelik soru havuzu oluşturularak taslak form hazırlanmıştır (Dokumacı, Özdemir Gök ve Dokumacı, 2019; Karataş, 2011; Kısa, 2019). Hazırlanan taslak form düzey, kapsam, içerik ve dil açısından dört uzmanın (iki sınıf eğitimi, fen eğitimi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi) görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Sonrasında taslak formda yer alan maddelerin güvenilirliğine yönelik madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda taslak form 212 ilkokul 3. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda taslak formda yer alan bazı maddeler çıkarılmış veya düzeltilmiştir. Son durumda 30 maddeden oluşan başarı testindeki maddelerin güçlükleri .30-.69 ve ayırt edicilik .35-.59 arasında değişmekte olduğu belirlenmiştir. Doğru/yanlış/bilmiyorum şeklinde olan testin KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenilirlik katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda testin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Başarı testinde yer alan örnek maddeler Tablo 2.2'de verilmiştir.

**Tablo 2.2:** Doğal Afetler Başarı Testi Örnek Maddeler

No	Maddeler	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
1	Sel olduğunda akarsular taşar.			
5	Fırtına denizde suları kabartarak büyük dalgalar oluşturur.			
10	Karlı dağlarda yüksek ses çıkarmak çığ oluşumuna sebep olur.			
18	Depremlerin oluşumu engellenebilir.			
27	Trafik kazası bir doğal afettir.			

**Anlam Çözümleme Tablosu:** Öğrencilerin afetlerden ve depremden korunmak için deprem öncesi, anı ve sonrası alınacak önlemler hakkında bilgilerinin belirlenmesi amacıyla anlam çözümleme tablosu geliştirilmiştir. Bu doğrultuda alan yazındaki çalışmalardan ve ders kitaplarından faydalanılarak 16 maddelik taslak form hazırlanmıştır (Dokumacı, Özdemir Gök ve Dokumacı, 2019; Karataş, 2011; Kısa, 2019). Hazırlanan taslak form düzey, kapsam, içerik ve dil açısından dört uzmanın (iki sınıf eğitimi, fen eğitimi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi) görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Sonrasında taslak formda yer alan maddelerin güvenilirliğine yönelik madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda taslak form 212 ilkokul 3. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda taslak formda yer alan bazı maddeler

çıkarılmış veya düzeltilmiştir. Son durumda 12 maddeden oluşan nihai formdaki maddelerin güçlükleri .33-.76 ve ayırt edicilik .46-.66 arasında değişmekte olduğu belirlenmiştir. Deprem Öncesi/Esnası/Sonrası şeklinde olan testin KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenilirlik katsayısı .87 olarak hesaplanmıştır. Anlam çözümleme tablosunda yer alan örnek maddeler Tablo 2.3'te verilmiştir.

**Tablo 2.3:** Anlam Çözümleme Tablosu Örnek Maddeler

No	Maddeler	Deprem Öncesi	Deprem Esnası	Deprem Sonrası
3	Düşebilecek eşyalar sabitlenmelidir.			
4	Çök-kapan-tutun hareketi yapılmalıdır.			
7	Deprem çantası hazırlanmalıdır.			
9	Pencerelerden uzak durulmalıdır.			

**Teknoloji Tutum Ölçeği:** İlkokul düzeyindeki öğrencilerin derslerde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Kenar ve Balcı (2013) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 15 maddeden oluşmakta ve 5'li likert tipindedir. Ölçek maddelerinin faktör yükleri 0.40-0.83 arasında değişmekte ve 3 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler; (a) kaygı ve endişe, (b) hoşnutluk, ilgi ve güven, (c) teknoloji ve başarı şeklindedir. Kaygı ve endişe boyutundaki örnek bir madde “*Derslerde teknoloji kullanmak, öğrenmemi zorlaştırır.*”; hoşnutluk, ilgi ve güven boyutundaki örnek bir madde “*Derslerde teknolojinin kullanılmasından hoşlanırım.*” ve teknoloji ve başarı boyutundaki örnek bir madde “*Derslerde teknoloji kullanımında kendime güvenirim.*” şeklindedir. Ayrıca bu üç faktör varyansın toplamda % 57'sini açıklamaktadır.

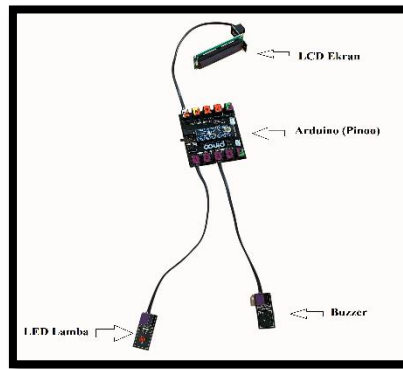
### Araştırmanın Uygulanması

Araştırma ilkokul 2. sınıf Hayat Bilgisi dersi “Doğada Hayat” ünitesi doğal afetler konusunda yer alan “HB.2.6.6. Doğal afetlere örnekler verir.” ve “HB.2.6.7. Doğa olayları ve doğal afetlere karşı alınabilecek önlemleri açıklar.” kazanımları kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulama süreci iki hafta veri toplama (bir hafta ön test, bir hafta son test) ve iki hafta uygulama süreci olmak üzere toplam dört hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmada doğal afetler konusu robotik kodlama uygulamalarının yer aldığı ders planları doğrultusunda araştırmacılar tarafından işlenmiştir. Ders planları araştırmacılar tarafından yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olan 5E öğrenme modeline robotik kodlama uygulamalarının entegre edilmesi ile geliştirilmiştir. Uygulamalar, öğrencilerin aktif bir rol aldığı ve öğretmenin rehber konumunda bulunduğu bir öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde doğal afetler konusunun öğretiminde robotik kodlama uygulamaları olarak “Doğal Afetler Eşleştirme Oyunu”, “Doğal Afetler Oluşma Nedeni”, “Hangi Kuruluş Ne Yapar?”, “Doğal Afetler Senaryoları”, “Deprem Çantası Hazırlama” ve “Deprem Alarm Düzeneği” dijital materyalleri kullanılmıştır. Bu materyallerin geliştirilme sürecinde scratch kodlama platformu, arduino mikroişlemcisi, buzzer, breadboard, led lanba, titreşim ve gaz

sensörleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan tüm dijital materyaller <https://scratch.mit.edu/users/yarenozunal/projects/> web sayfasında yer almaktadır.



Resim 2.1. Uygulama sürecinde kullanılan örnek kodlama dijital materyalleri



Resim 2.2. Uygulama sürecinde kullanılan robotik kodlama düzeneği

Doğal afetler konusunun öğretiminde robotik kodlama uygulamalarının yer aldığı 5E öğrenme modeline dayalı örnek bir ders içeriği aşağıda verilmiştir.

Öğretmen giriş aşamasında öğrencilerin dikkatlerini çekmek amacıyla sel, hortum ve heyelan gibi doğal afetlere yönelik çeşitli görselleri öğrencilere gösterir ve bu görsellerin hangi doğal afete ait olduğuna ilişkin sınıf tartışması oluşturur. Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak için doğa olayları, eğim, silindir, afetzede gibi kavramlar hakkında sınıfa sorular yöneltir ve sonrasında kısa açıklamalar ile bu kavramları hatırlatır. Öğrencilerin konuya yönelik güdülenmesi için ise yaşadıkları bölgenin (Muğla ili) deprem, fırtına, hortum, heyelan vb doğal olayların yaşandığı bir bölge olduğunu söyleyerek bu doğal afetlerin önlenemeyeceği fakat bu afetler konusunda bilgi sahibi olunursa yaşanabilecek zararların en aza indirilmiş olacağını ifade eder. Aynı zamanda afetler ile ilgili hangi kuruluşlardan yardım isteneceğinin bilinmesinin önemini vurgular. Keşfetme aşamasında öğretmen öğrencilere “Doğal Afetler Eşleştirme Oyunu” dijital materyali ile etkinlik uygular. Bu etkinlik ile öğrencilere her bir doğal afetin fotoğrafını eşleştirmesi istenir. Devamında “Doğal Afetler Oluşma Nedeni” etkinliği uygulanır. Öğrenciler 2’şerli gruplar halinde her bir doğal afetin oluşum süreci hakkında dijital materyali kullanarak doğal afetler oluşma nedeni çalışma kâğıdını doldurur. Açıklama aşamasında öğrencilerin bir önceki

aşamada yapmış oldukları etkinlikler hakkındaki bilimsel bilgiler önce öğrenciler tarafından sonra ise öğretmen tarafından açıklanır. Derinleştirme aşamasında, doğal afetler ile ilişkili olan Kızılay ve AFAD gibi kuruluşlar tanıtılarak bu kuruluşların ne tür yardım ve işlevlerine yönelik "Hangi Kuruluş Ne Yapar?" dijital materyali ile etkinlik gerçekleştirilir. Değerlendirme aşamasında ise öğrencilerin konuya ilişkin neler öğrendiklerini belirlemek amacıyla soru-cevap tekniği kullanılarak sınıf tartışması gerçekleştirilir.

## Verilerin Analizi

Araştırmada doğal afetler başarı testi, anlam çözümüleme tablosu ve teknoloji tutum ölçeğinden elde edilen veriler SPSS 26 programı ile çözümlenmiştir. Buna göre ilgili ölçeklere ilişkin ön-son test verilerinin normal dağılım şartına uygun olup olmadıkları normallik test sonuçlarına göre belirlenmiştir. Bu bağlamda ilgili ölçeklere ilişkin ön-son test verilerine yönelik Shapiro-Wilks testi ile ilgili sonuçlar Tablo 2.4'te verilmiştir.

**Tablo 2.4:** Ölçek Verilerine Ait Shapiro-Wilks Testi Sonuçları

Veri Toplama Aracı	Test	Shapiro-Wilks				
		İstatistik	N	p	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Doğal afetler başarı testi	Ön test	.955	27	.287	.024	-.649
	Son test	.895	27	.010	-.615	-.869
Anlam çözümüleme tablosu	Ön test	.915	27	.030	-.399	-1.137
	Son test	.878	27	.004	-1.115	.703
Teknoloji tutum	Ön test	.882	27	.005	-.887	-.261
	Son test	.947	27	.177	.642	.448

Tablo 2.4 incelendiğinde, doğal afetler başarı testi, anlam çözümüleme tablosu ve teknoloji tutum ön-son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olduğundan ve p-değerlerinin anlamlılık düzeyinde normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediğinden ( $p > 0.05$ ) dolayı verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ancak başarı testi son test, anlam çözümüleme tablosu ön ve son test puanları ile teknoloji tutum ön test puanlarının p-değerinin anlamlılık düzeyinde normal dağılım göstermemesine rağmen çarpıklık ve basıklık değerlerinin istenilen aralıkta olduğu tespit edilmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerleri  $\pm 1.5$  arasında elde edildiğinde parametrik analizler yapılmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu doğrultuda öğrencilere uygulanan veri toplama araçları ön-son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı gruplar t-testi ile incelenmiştir. Ayrıca gruplar arasında meydana gelen anlamlı farklılıkların bağımlı değişkeni ne derece etkilediğini belirlemek amacıyla etki büyüklüğü (eta-kare) değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü .01 küçük, .06 orta, .14 büyük etki büyüklüğüne sahiptir (Cohen, 1988).



## BULGULAR

### Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmanın birinci araştırma sorusu olan “Doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ilişkin ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna ilişkin öğrencilerin doğal afetler başarı testi ve anlam çözümüleme tablosu ön ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı bağımlı gruplar t-testi ile belirlenmiştir. Buna ilişkin sonuçlar Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de verilmiştir.

**Tablo 3.1:** Doğal Afetler Başarı Testi Ön-Son Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	t-testi			
				t	sd	p	$\eta^2$
Ön test	27	19.74	5.42	-6.567	26	.000	.6
Son test	27	25.59	2.83				

Tablo 3.1 incelendiğinde ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde doğal afetler başarı testi puan ortalamalarının 19.74 olduğu, uygulama sonrası başarı testi puan ortalamalarının ise 25.59 olduğu görülmektedir. Başarı testi ön-son test puan farkının ise istatistiksel olarak son test puanları lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $t=-6.567$ ,  $p<.05$ ). Elde edilen bu anlamlı farkın etki büyüklüğü hesaplandığında eta kare ( $\eta^2$ ) değerinin 0.6 olduğu ve uygulama sürecinin öğrencilerin başarıları üzerine büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3.2:** Anlam Çözümüleme Tablosu Ön-Son Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	x	ss	t-testi			
				t	sd	p	$\eta^2$
Ön test	27	6.52	2.76	-6.162	26	.000	.59
Son test	27	9.30	2.35				

Tablo 3.2 incelendiğinde ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde anlam çözümüleme tablosu puan ortalamalarının 6.52 olduğu, uygulama sonrası ise puan ortalamalarının 9.30 olduğu görülmektedir. Anlam çözümüleme tablosu ön-son test puan farkının ise istatistiksel olarak son test puanları lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $t=-6.162$ ,  $p<.05$ ). Elde edilen bu anlamlı farkın etki büyüklüğü hesaplandığında eta kare ( $\eta^2$ ) değerinin 0.59 olduğu ve uygulama sürecinin büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu bağlamda doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanımının ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir. Ayrıca hesaplanan etki büyüklükleri doğrultusunda uygulama sürecinin

öğrencilerin akademik başarıları üzerine büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

### İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu olan “*Doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarına ilişkin ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin öğrencilerin teknoloji tutum ölçeği ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı bağımlı gruplar t-testi ile belirlenmiştir. Buna ilişkin sonuçlar Tablo 3.3’te verilmiştir.

**Tablo 3.3:** Teknoloji Tutum Ölçeği Ön-Son Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	t-testi			
				t	sd	p	$\eta^2$
Ön test	27	38.33	1.31	-3.319	26	.003	.3
Son test	27	43.63	1.50				

Tablo 3.3 incelendiğinde ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde teknoloji tutum ölçeği puan ortalamalarının 38.33 olduğu, uygulama sonrası teknoloji tutum puan ortalamalarının ise 43.63 olduğu görülmektedir. Teknoloji tutum ön-son test puan farkının ise istatistiksel olarak son test puanları lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $t=-3.319$ ,  $p<.05$ ). Elde edilen bu anlamlı farkın etki büyüklüğü hesaplandığında eta kare ( $\eta^2$ ) değerinin 0.3 olduğu ve uygulama sürecinin öğrencilerin teknoloji tutumları üzerine büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanımının ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin teknoloji tutumlarını artırdığı söylenebilir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada ilkokul 2. sınıf Hayat Bilgisi dersi doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinlik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve teknolojiye yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği Hayat Bilgisi dersinde robotik kodlama gibi teknolojilerin kullanımı öğrencilerin yaşadığı çevreyi ve toplumsal olguları daha kolay tanıması, yaşamın doğal sürecini anlamaları, doğaya ve çevreye karşı duyarlı olmaları, gündelik hayatta karşılaştığı sorunlara çözümler bulmaları ve yeni bakış açıları geliştirmeleri açısından önemlidir (Işık ve Tural, 2018). Bu doğrultuda ders kapsamında öğrenciler sel, heyelan, çığ, fırtına ve deprem gibi doğal afetleri tanımakta, afetler sırasında yardım eden kuruluşlara yönelik fikir sahibi olmakta ve doğal afetlere karşı alınabilecek önemler hakkında bilgi ve beceriler elde etmektedirler. Bu bağlamda öğrencilerin bu tür bilgileri öğrenmelerinin ve becerileri elde etmelerinin robotik kodlama teknolojisi ile daha kolay olduğu söylenilir. Çünkü bu araştırmada doğal afetler konusunda arduino destekli robotik kodlama etkinlik uygulamaları kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını

arttırdığı tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında robotik kodlama uygulamaları ile soyut kavramların somutlaştırılması, gerçek hayat problemlerin sınıf ortamına taşınarak çözüm önerileri üzerine tartışma imkânının sunulması, fazla öğrenme uyarıcılarının sunulması zengin öğrenme ortamlarının oluşturulması, dersin eğlenceli hale getirilmesi ve öğrencilerin aktif hale getirilmesi etkili olmuş olabilir (Güven, Kozcu Çakır, Sülün, Çetin ve Güven, 2022; Güven ve Sülün, 2023; You & Kapila, 2017). Bununla ilgili olarak Şimşek (2019) robotik uygulamaların öğrencilere aktif katılım ve zihinsel aktiviteler sunduğundan dolayı bilgiyi zihinde yapılandırdığını, bilginin kalıcılığını arttırdığını ve kavram öğrenimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde alan yazında yapılan çeşitli çalışmalarda da robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirtilmektedir (Çakır, 2019; Kılınç, 2014; Şimşek, 2019; Yolcu, 2018).

Araştırmanın ikinci sonucunda, Hayat Bilgisi dersi doğal afetler konusunun öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanımının ilkökul 2. sınıf öğrencilerinin teknoloji tutumlarını artırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuç alan yazında yer alan çeşitli çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Akbaba, 2019; Başaran, 2018; Güven ve Sülün, 2023; Kozcu Çakır ve Güven, 2019; Yavuz ve Coşkun, 2008). Bu sonucun ortaya çıkmasında derslerin robotik kodlama teknolojisi ile daha eğlenceli hale gelmesi, konuların gündelik hayatla ilişkilendirilerek ilgi çekici duruma getirilmesi, görsel ve işitsel olarak anlamayı kolaylaştırılması ve soyut kavramların somutlaştırılması etkili olmuş olabilir. Bununla ilgili olarak Kozcu Çakır ve Güven (2019) bir fen dersinde soyut olan bir kavramın yapılandırılmasında teknolojinin işe koşularak robotik kodlama uygulamalarının bir 5E öğrenme modeline entegrasyonunun sağlanması, öğrencilerin dersin her aşamasına aktif katılımını sağlarken teknolojiye yönelik tutumlarının artmasında etkili olabildiğini ifade etmişlerdir.

Özetle bu çalışmada doğal afetler konusunun öğretiminde uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve teknoloji tutumları üzerine olumlu katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda doğal afetler konusunun öğretiminde yer alan soyut kavramların somutlaştırılmasında; deprem öncesi, esnası ve sonrasında yapılması gerekenlerin uygulamalı olarak öğrencilere öğretilmesinde; dersin daha eğlenceli ve ilgili çekici hale getirilmesinde ve günlük hayatla ilişkilendirmelerin yapılarak dersin yürütülmesinde robotik kodlama uygulamalarının kullanılması önerilmektedir. Ayrıca Hayat Bilgisi dersi kapsamında yer alan farklı konuların öğretiminde de robotik kodlama gibi teknolojilerin etkisinin belirlenmesine yönelik çalışmaların da yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmada çeşitli sınırlılıklar mevcuttur ve şu şekildedir; (a) seçilen okulun teknolojik olarak donanımlı olması, (b) katılımcı sayısının az olmasından dolayı genellenebilirliğin düşük olması, (c) sadece doğal afetler konusunun ele alınması, (ç) kullanımı kolay ve ucuz olmasından dolayı Arduino mikrodenetleyici kartı, temel bileşenlerinin ve mBlock ve scratch kodlama platformlarının kullanılmasıdır.

**Çalışmaya Destek Olan Kurum/Kuruluşlar:** Bu makale Tübitak 2209/A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenen 1919B012104612 numaralı projeden üretilmiştir.

**Etik Onay:** Çalışma, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu 28/06/2022 tarihi 220114 protokol, 103 sayılı karar numarası ile onaylanmıştır.

**Çatışma Beyanı:** Yazarlar olarak, bu makalede tartışılan konu veya materyallerde, (ödenek; eğitim hibeleri, üyelik, istihdam, danışmanlıklar, hisse senedi sahipliği veya diğer öz sermaye çıkarları ve uzman tanıklığı veya patent lisanslama düzenlemeleri gibi) mali veya mali olmayan çıkarı olan herhangi bir kuruluş veya kurumla HİÇBİR bağlantımızın veya ilişkimizin olmadığını beyan ederiz.

## KAYNAKÇA

- Akbaba, K. (2019). *Fen öğretiminde WEB 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Aktay, S. ve Güvey Aktay, E. (2015). İlkokullarda teknoloji eğitimi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(19), 18-44.
- Altınsoy, U. Ve Aksakal, E. (2020). Türkiye’de meydana gelebilecek depremlere karşı afet yönetim sistemi performansının veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 11(1), 341-352.
- Ardıç, E. ve Altun, A. (2017). Dijital çağın öğreneni. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1, 12-30.
- Atmojo, S., Anggraini, D. ve Muhtarom, T. (2017). Natural disaster mitigation through integrated social learning science in primary school. *Asian Social Science*, 13(1), 161-168.
- Başaran, B. (2018). *Arduino’nun elektrik deneylerine entegre edilmesinin ve deney raporlarının poster şeklinde hazırlanmasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarlarına, teknolojiye ve bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Baştürk, R. (2014). Deneme Modelleri. Abdurrahman Tanrıoğen (Ed.), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* içinde (s. 31-50). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Cohen, J.W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd edition). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Çakır, S. (2019). *4. sınıf fen bilimleri dersi "mikroskopik canlılar ve çevremiz" ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Çoban, M. (2017). *Üç boyutlu oyunla yapılan deprem eğitiminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarıları ile motivasyonlarına etkisi ve öğrencilerin görüşleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Değirmençay, Ş.A. ve Cin, M. (2020). Türkiye'deki deprem eğitimi araştırmaları: Betimsel içerik analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 301-314.
- Dikmenli, Y. ve Gafa, İ. (2017). Farklı eğitim kademelerine göre afet kavramı. *Mehmet Akif Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (44), 21-36.
- Doğan, E. ve Koç, H. (2017). Sosyal bilgiler dersinde deprem konusunun dijital oyunla öğretiminin akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(8), 90-100.
- Dokumacı, A., Özdemir Gök, N. ve Dokumacı, Z. (2019). *İlkokul hayat bilgisi 2 ders kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Günüç, S. (2017). *Eğitimde teknoloji entegrasyonunun kuramsal temelleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Güven, G. (2021). Investigation of the relationship between middle school students' science course attitudes and robotics attitudes. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 15-29.
- Güven, G., Kozcu Çakır, N., Sülün, Y., Çetin, G. ve Güven, E. (2022). Arduino-assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science teaching. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 108-126.
- Güven, E. ve Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5.sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 225-236
- Heath, M.A., Ryan, K., Dean, B. ve Bingham, R. (2007). History of school safety and psychological first aid for children. *Brief Treatment and Crisis Intervention*, 7(3), 206-223.
- Işık, A.D. ve Tural, A. (2018). Hayat bilgisi öğretiminde teknoloji kullanımı. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 3(3), 19-33.

- İnal, E., Kaya, E. ve Altıntaş, K.H. (2018). Türkiye’de örgün eğitimin afet eğitimi yeterliliği açısından incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (37), 114-127.
- Karataş, O. (2011). *İlköğretim 1. kademe sosyal bilgiler dersi doğal afet eğitiminde drama tekniğinin öğrencilerin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Kenar, İ. ve Balcı, M. (2013). Öğrencilerin derslerde teknoloji ürünü kullanımına yönelik tutumu: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(22), 249-262.
- Kereci, N. ve Çınar, S. (2020). Mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi öğretimi: Örnek bir etkinlik. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(3), 219-235.
- Kılınç A. (2014). Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kırıkkaya, E.B., Oğuz Ünver, A. ve Çakın, O. (2011). İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan afet eğitimi konularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 24-42.
- Kısa, G. (2019). *2018 sosyal bilgiler öğretim programına uygun (4. 5. ve 7. sınıflara) doğal afetler konusunda etkinlik önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kozcu Çakır, N. ve Güven, G. (2019). Arduino-assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, 56(2), 42-51.
- Küçükşen, M. ve Şengün, H. (2019). Afet yönetimi eğitimi niçin gerekli? *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33(46), 193-211.
- Mubin, O., Stevens, C.J., Shahid, S., Mahmud, A.A. ve Dong, J.J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1, 1-7.
- Öcal, A. (2005). İlköğretim sosyal bilgiler dersinde deprem eğitiminin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 169-184.
- Öcal, A., Çakır, U. ve Özelmacı, Ş. (2016). İlkokul ve ortaokul ders programlarında afetten korunma ve güvenli yaşam. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 71-83.

- Soydan, E. ve Alpaslan, N. (2014). Medyanın doğal afetlerdeki işlevi. *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, (7), 53-64.
- Şahin, C. ve Sipahioğlu, Ş. (2003). *Doğal afetler ve Türkiye*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şimşek, C. (2007). Children's ideas about earthquakes. *Journal of Environmental & Science Education*, 2(1), 14-19.
- Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S. (2013). *Fidell using multivariate statistics*. (6.th Ed.). Boston: Pearson.
- Wei, C.W., Hung, I.C., Lee, L. ve Chen, N.S. (2011). A Joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 11-23.
- Yavuz, S. ve Coşkun, A.E. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 276-286.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- You, H.S. ve Kapila, V. (2017, June). Effectiveness of professional development: Integration of educational robotics into science and math Curricula. ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, Ohio.