

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

EĞİTSEL ROBOTİK UYGULAMALARININ FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yavuz SİLİK

TRABZON
Haziran, 2016

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

EĞİTSEL ROBOTİK UYGULAMALARININ FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİSİ

Yavuz SİLİK

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Miraç AYDIN

TRABZON
Haziran, 2016

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Bu çalışma jürimiz tarafından ilköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS
tezi olarak kabul edilmiştir. 20 / 06 / 2016**

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Miraç AYDIN

Üye : Doç. Dr. Tuncay ÖZSEVGECİ

Üye :Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü**

BİLDİRİM

Tezimin içerdığı yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Yavuz SİLİK

20 / 06 / 2016

ÖN SÖZ

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Eğitimi öğretmen adayları için uygun Lego öğrenme ortamı oluşturmak ve bu ortamın öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının hem son teknolojik ürünlerden haberdar olması sağlanmıştır hem de 21. yüzyıla uygun bireyler yetiştirebilmeleri için var olan problem becerilerini geliştirebilecek Lego Mindstorms Ev3 Home Edition seti ile yapılandırmacı kurama uygun bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır ve bu ortamda öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında kullandıkları problem çözme becerileri incelenmiştir.

Tez çalışmamın planlanması, araştırılması, yürütülmesi ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Miraç AYDIN' a ve çalışmalarım için yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Kerim Kürşat GÜNEY'e teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda hayatımın her anında yanımda olan aileme sonsuz teşekkür etmeyi kendime borç bilirim.

Yavuz SİLİK

Haziran, 2016

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
MODELLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	5
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	5
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1. 4. Araştırmanın Varsayımları.....	6
1. 5. Tanımlar.....	6
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	7
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	7
2. 1. 1. Problem Nedir?.....	7
2. 1. 1. 1. Problem Çözme.....	8
2. 1. 1. 2. Problem Çözme Becerileri.....	9
2. 1. 1. 3. Problem Çözme Becerilerine Etki Eden Faktörler.....	10
2. 1. 1. 4. Problem Çözme Becerilerinin Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi.....	11
2. 1. 1. 5. Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesinin Sağladığı Faydalar.....	14
2. 1. 2. Robotik.....	14
2. 1. 2. 1. Robotiğin Eğitim Amaçlı Kullanımı.....	15
2. 1. 2. 2. Robotik Materyalleri ve Lego.....	16
2. 1. 2. 3. Lego-Logo'nun Tarihsel Gelişimi.....	17

2. 1. 2. 4. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti	20
2. 1. 2. 5. Lego Mindsorms EV3 Home Edition Setinin Başlıca Parçaları	20
2. 1. 2. 6. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti Yazılımı	23
2. 1. 2. 7. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti İçin Bilgisayar Üzerinde Programlama Yapma	24
2. 1. 2. 8. Programlama Paletleri Üzerinde Bulunan Bloklar:	25
2. 1. 2. 9. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti ile Lego Mindstorms NXT Seti Arasındaki Farklılıklar	26
2.1.2.10.Lego Mindstorms Home Edition Setinin Eğitim Amaçlı Kullanımı	27
2. 1. 2. 11. Lego Destekli Öğrenme Ortamında Öğretmenin Rolü	29
2. 1. 2. 12. Lego Destekli Öğrenme Ortamında Öğrencinin Rolü	30
2. 2. Literatür Taramasının Sonuçları	31
2. 2. 1. Problem Çözme Becerileri ile İlgili Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar	31
2. 2. 2. Lego ile İlgili Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar	41
3. YÖNTEM	53
3. 1. Araştırma Modeli.....	53
3. 2. Araştırma Grubu.....	54
3. 3. Verilerin Toplanması.....	54
3.3.1. Veri Toplama Araçları	54
3.3.1.1. Nitel Veri Toplama Araçları:	54
3. 3. 1. 2. Nicel Veri Toplama Araçları:	55
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	55
3. 4. Verilerin Analizi	59
3. 4. 1. Nicel Verilerin Analizi	59
3. 4. 2. Nitel Verilerin Analizi	59
4. BULGULAR.....	61
4. 1. Nitel bulgular.....	61
4. 2. Nicel Bulgular:	69
5. TARTIŞMA	70
5. 1. Nitel Veriler ile Bulgulara Yönelik Tartışma	70
5. 2. Nicel Veriler ile Bulgulara Yönelik Tartışma	71
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	73
6. 1. Sonuçlar	73
6. 2. Öneriler.....	73

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	73
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	73
7. KAYNAKLAR	74
8. EKLER.....	83
9. ÖZ GEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ	101



ÖZET

Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen

Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi

Bu çalışma, Fen Bilgisi öğretmen adayları için uygun Lego öğrenme ortamı oluşturmak ve bu ortamın öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisini araştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Karma araştırma yöntemine göre yürütülen bu çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan 12 2. sınıf ve 3 3. sınıf olmak üzere toplam 15 Fen Bilgisi Eğitimi öğretmen adayı ile 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel veriler; araştırmacı tarafından hazırlanan alan notları, öğretmen adayları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve video kaydı ile, nicel veriler ise; problem çözme becerileri ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma her biri 5'er kişiden oluşan 3 farklı grup üzerinde, Lego Mindstorms Ev3 Home Edition seti ile inşa etme, tasarım ve programlama aşamalarını içeren robotik eğitimi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Nitel verilerin çözümlenmesinde NVivo 9, nicel verilerin çözümlenmesinde ise SPSS 15 istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışmanın nitel verileri betimsel analiz, nicel verileri ise ilişkili örneklemeler için T testi kullanılarak elde edilmiştir. Çalışma sonunda; Fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının mevcut problem çözme becerileri ile 6 haftalık süreç sonundaki problem çözme becerileri arasında olumlu yönde bir farklılaşma olduğu fakat; bu farklılaşmanın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan, öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde problem çözme becerilerinden "Keşif becerileri", "Gözlem Becerileri", "Pratik beceriler" ve "Sosyal beceriler" aşamalarını kullandıkları gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Robotik, Lego Öğrenme Ortamı, Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti, Problem Çözme Becerileri.

ABSTRACT

Effect of Educational Robotics Applications on Problem Solving Skills of Science Teacher Candidates

This study was prepared to create a convenient Lego learning environment for pre-service Science teachers and to explore the effects of problem-solving skills of the teachers in this environment. This study was applied according to Mixed-Methods Research was carried out six weeks during with a total of 15 pre-service Science teachers including 12 3rd class and 3 2nd class who were studying in 2015-2016 academic year spring semester in Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education. Qualitative data in the study were collected field notes prepared by the researcher, semi-structured interviews conducted with science teacher candidates and video recording. As for quantitative data was collected by the problem-solving skills. Research was carried out as a form of robotic training which was including the build, design and programming stages with Lego Mindstorms EV3 Home Edition Set on 3 different groups which each of them consist of 5 persons. In the analysis of qualitative and quantitative data was used, respectively, NVivo 9 and SPSS 15 statistical software package programme. Qualitative data of the study were analyzed with descriptive analysis. Quantitative data of the study was obtained by using paired samples t-test. At the end of the study; it was concluded that there is a positive differentiation between teacher candidate's existing problem-solving skills and the latter problem-solving skills after 6-week period but there was no statistically significant in this differentiation. On the other hand, it was observed that science teacher candidates used " 'The discovery skills' , 'Observation Skills',' practical skills' and 'social skills' stages in problem-solving skills within the Lego learning environment.

Keywords: Robotics, Lego Learning Environment, Lego Mindstorms EV3 Home Edition Set, Problem-solving skills.

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Öğrencilerin Sahip Olmaları Gereken Problem Çözme Becerileri ve Öz Yeterlik Özellikleri	13
2.	Lego Mindstorms NXT ile Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti Arasındaki Farklılıklar.....	27
3.	Alan Yazında Fen ve Teknoloji Eğitiminde Lego Öğrenme Ortamının Kullanıldığı Çalışmalar	51
4.	Lego Öğrenme Ortamında Öğretmen Adayları ile Gerçekleştirilen Uygulamalar.....	58
5.	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Lego Öğrenme Süreci İçerisinde Kullandıkları Problem Çözme Becerilerinin Haftalara Göre Dağılımı.....	62
6.	Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) Ortalama Puanların T-Testi Sonuçları.....	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Lego Mindstorms'un tarihsel gelişimi.....	19
2.	EV3 tuğlası.....	20
3.	Büyük motor.....	20
4.	Orta motor.....	21
5.	Dokunma sensörü.....	21
6.	Renk sensörü.....	21
7.	Kızılötesi Sensör.....	22
8.	Kızılötesi Uzaktan Kumanda.....	23
9.	Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti Yazılımı.....	23
10.	Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti programlama Arayüzü.....	24
11.	Hareket blokları.....	25
12.	Akış blokları.....	25
13.	Sensör blokları.....	25
14.	Veri blokları.....	26
15.	Gelişmiş bloklar.....	26
16.	Bloklarım.....	26

GRAFİKLER LİSTESİ

<u>Grafik No</u>	<u>Grafik Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları problem çözme becerileri.....	62
2.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları keşif becerileri.....	63
3.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları gözlem becerileri.....	65
4.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları pratik beceriler	66
5.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları sosyal beceriler.....	67

MODELLER LİSTESİ

<u>Model No</u>	<u>Model Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme süreci içerisinde kullandıkları problem çözme becerileri.....	61



KISALTMALAR LİSTESİ

JARA	: Japan Robot Association
UNEC	: United Nations Economic Commission
IFR	: International federation of robotics
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
STEMM	: Science, Technology, Engineering and Mathematics
JFLL	: Junior First Lego League
FLL	: First Lego League
WRO	: World Robot Olympiad
JICA	: Japan International Cooperation Agency
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
LLP	: Lifelong Learning Programme
EURON	: European Robotics Network
LEGO	: Leg-Godt
LOGO	: Language Of Graphical Output
MIT	: Massachusetts Institute of Technology
RIS	: Robotics Invention System
CES	: Consumer Electronics
Ö	: Öğretmen adayı
A	: Araştırmacı

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar dünya ile birlikte, ihtiyaç duyulan insan profili de sürekli olarak değişmiştir ve değişmeye de devam etmektedir. Bu değişimin en önemli sebeplerinden biri; farklı zamanlarda, farklı çağlarda yaşayan insanların ihtiyaçlarının birbirinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Yaşanılan çağa uygun insan yetiştirmek için, insan hayatında birçok alanda değişikliklere gidilmiştir. Bu değişikliklerden birisi de eğitim sisteminde meydana gelen değişikliklerdir. Yaşanılan çağdaki değişime uyum sağlayabilmek için eğitim sistemini dinamik tutmak gerekmektedir (Çayır, 2010).

Eski çağlardan itibaren günümüze kadar geçen süre zarfı içerisinde insanların eğitim ihtiyaçları değişmiştir. Önceleri eğitimin en önemli ihtiyacını hayatta kalma mücadelesi oluştururken, ilerleyen zamanlarla birlikte eğitimin gereksinimlerinin karşılanması için; içe dönük, kişisel olan hedeflerin yerini dışa dönük, toplumsal hedefler almıştır (Çalık, 2013). Birey sadece kendisi için değil, aynı zamanda toplum yararını ilke edinen hedefleri gerçekleştirebilmek amacıyla eğitimde değişikliklere gitmeye başlamıştır. Öğrenme süreci içerisinde öğrenilen bilgilerin öğrencilerin günlük hayatta kullanabilmelerini sağlayabilecek eğitim ile çeşitli meslek grupları arasında paralellik sağlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar gerçekleştirilirken öğrencilerin öğrenme sürecinde nasıl aktif olabileceği ve öğrenciler için en uygun öğrenme ortamlarının nasıl tasarlanabileceği üzerinde durulmuştur.

1970'li yıllardan itibaren çoklu zeka, probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme, proje tabanlı öğrenme, aktif öğrenme, beyin temelli öğrenme, yapılandırmacı yaklaşım gibi eğitim reformları uygulanmaya çalışılmıştır. Eğitim reformları arasında en önemli öğrenme kuramı yapılandırmacılıktır. Yapılandırmacılık en basit şekilde; yaparak öğrenme şeklinde tanımlanmaktadır (Papert & Harel, 1991). Yapılandırmacılığın eğitimdeki yansımalarında Piaget 'in insan zekâsı ve zihinsel gelişim ile ilgili görüşleri etkili olmuştur. Piaget'e göre (1972), çocukların bilgiyi etkili bir şekilde yapılandırabilmeleri için, somut nesneler ile etkileşime girmeleri, bu nesnelerle kendi araştırmalarını yapmaları ve sonuçlarını anında gözlemleyebilmeleri gerekir. Piaget kendi bilgilerini inşa eden çocukları incelemiştir. Bilgi sadece iletilen, kabul edilen, kodlanan, kavranılan ve zihinde muhafaza edilen bir varlık değildir aynı zamanda kişisel deneyim vasıtasıyla inşa edilen ve yapılandırılan bir varlıktır (Ackermann, 2001; Harel, 1991).

Toplumların tarihsel gelişimlerine bakıldığında; tarım toplumundan teknoloji toplumuna, teknoloji toplumundan bilgi toplumuna doğru bir geçiş söz konusudur (Çayır, 2010). Bilgi toplumu, bilgi teknolojilerini inceleyen, geliştiren, üreten ve kullanan toplumlara denilmektedir. Bilgi teknolojileri ise bilgiye ulaşılması, zihinde saklanması, işlenmesi ve elde

edilen yeni bilgilerin başka bilgiler üzerine inşa edilmesini sağlayan teknolojilerin bütünüdür (Akkoyunlu, 1998). Bilgi toplumunda bilginin temel özellikleri; üretilebilir, geliştirebilir ve paylaşılabılır olmasıdır (Hamzaçebi, 2002'den aktaran: Yiğit, 2013: 142).

Bilgi teknolojileri, öğretme-öğrenme süreçlerini geliştirmede önemli bir role sahiptir. Çağdaş eğitimin temel amacı bilgiye hızlı ulaşabilen, yeni bilgiler üretebilen, ürettikleri bilgileri ve çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilen ve yeni sistem ve teknolojiler üretilip geliştirebilen bireyler yetiştirmektir (Yaşar, 2000). Eğitim sistemleri, öğrencileri gerçek yaşama hazırlamalıdır. Eğitim sistemlerinde bu değişiklikleri sağlamada en önemli pay ise öğretmenlere aittir. Geleceğin öğretmenleri, teknolojinin önemini kavrayan, teknolojiyi etkili ve verimli bir şekilde kullanarak bilgiye ulaşabilen, yeni bilgiler üretebilen, kullanabilen ve bu bilgileri iletişim ortamları yoluyla paylaşabilen, öğrencilerle etkili iletişim kurabilen, değişen öğrenme ortamlarına uyum sağlayabilen ve öğrenme süreci içerisinde karşılaşılabilecek sorunları çözebilen bireyler olarak yetiştirilmelidir (Akkoyunlu, 1998).

Sınıf içerisinde kavram öğretimi sonucunda elde edilen bilgi ve becerilerin öğrencilerin yaşadıkları çevreye daha kolay bir şekilde uyum sağlamalarını sağlayacak etkinlikler öğrenme ortamları içerisinde uygulanmalıdır. Nitekim, İlköğretim Fen Bilimleri dersinin amacı da, çocukların yaşadıkları çevreyi daha iyi tanımları, anlamaları, bu çevre ile uyumlu bir şekilde ve etkili yaşayabilmesi için gerekli bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazandırmaya yardım etmektir (Ünal, 1993, s:157). Öğretmenlerin Fen ve Teknoloji derslerinin pratik hayatta giderek yaygınlaşan uygulamalarını daha iyi anlamaları ve yorumlamaları gerekmektedir.

Teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde; teknolojik araç gereçlerden bazıları günlük hayatta karşımıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri bize basit bir çözümünü sağlayabilecek kadar somutlaştırabilir. Bu araçlar öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, mantıksal düşünme becerilerine, matematiksel düşünme becerilerine vb. katkı sağlayabilir. Öğretmen adayları günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri bazı problemleri bu araçlar vasıtasıyla sağlanan kişisel deneyim ile fark edebilir, tanımlayabilir, problemler analiz ederek çözüm yolları elde edilebilir ve bu çözüm seçeneklerinden problemin çözümü için en uygun olanını seçebilir. Günlük hayatımızda yaşamımızı kolaylaştırmak amacıyla karşılaştığımız problemlere karşı pratik çözümler üretmemizi sağlayabilecek birçok teknolojik ürün bulunmaktadır. Örneğin; Arduino, Fischer technic, Lego Mindstorms RCX, NXT, EV3 Education ve Ev3 Home Edition seti vb.

Dünyada "Robotik" adı verilen yeni bir teknoloji alanı ortaya çıkmıştır. Robotik; robotların çalışma ve kullanımını ifade eden, robotların inşa etme, tasarım ve programlama süreçlerini içeren teknoloji alanıdır. Robotik; elektronik, mekanik, mühendislik vb.

alanlardaki robotların inşa etme, tasarlama ve programlama sürecini içermektedir. Robotik teknoloji alanı eğitimi alanında eğitimcilere bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmiş bir robotik öğretim programı sunmak ve gelişmiş teknoloji uygulamalarını öğrenme ortamı içerisinde robotlar üzerinde gerçekleştirerek öğrenmenin daha anlamlı, kalıcı olmasını sağlamak ve elde edilen bu bilgi ve becerilerin günlük yaşantılarını kolaylaştıracak pratik ve kuramsal ürünler ortaya koymalarını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Wood, 2003).

Dünyada robotiğin kullanımı üzerine yapılan eğitim çalışmalarına bakıldığında, robotiğin eğitimde bir lokomotif unsur olduğu ve öğrenciler için önemli bir zenginleştirilmiş öğrenme ortamı olduğu açıktır (Koç Şenol ve Büyük, 2015). Eğitici robotlar üzerinde dünya genelinde birçok ülke yaygın olarak araştırmalar yapmaktadır. Bu ülkelerin başında; Kanada, Japonya, Güney Kore, Avustralya, Yeni Zelanda, Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri, Portekiz gibi ülkeler gelmektedir. Japonya Robot Derneği (JARA), Birleşmiş Milletler Ekonomik Komisyonu (UNEC) ve Uluslararası Robotik Federasyonu (IFR) kurumları son yıllarda kişisel robotların gerek eğitim alanında gerekse pazar payı anlamında muazzam bir şekilde büyümekte olduğunu ve önümüzdeki on yıl süresince hızla büyümeye devam edeceğini aktarmaktadırlar (Barreto ve Benitti, 2012).

Robotik teknoloji dalı içerisinde en popüler ve uygulanabilir setler; Lego Mindstorms robot kitleridir. Lego öğrenme ortamları öğrencilerin inşa etme, tasarım ve programlama becerilerini geliştirme süreçlerini, eğlenceli, işbirlikli, eğitici ve yaratıcı bir etkinlik haline getirir. Legolar ile yapılan robotlar, mühendislik ve teknolojinin temel kavramlarının öğrenilmesini sağlar. Robotlar aracılığıyla öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri, inşa etme, tasarım, programlama becerileri, yaratıcılık ve problem çözme becerileri gelişmektedir (Fidan ve Yalçın, 2012). Robot tasarlama ve programlama gelecekte ulaşılacak teknoloji ve bunun getireceği ekonomik imkanlar açısından yeni nesillere öğretilmesi gereken bir konudur.

Lego Mindstorms robot kitlerinin kullanıldığı öğrenme ortamlarında temel amaç; öğretmen adaylarının birbiriyle yakından ilişkili Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanları (FeTeMM) arasında bütünlüklü öğrenme ortamına aktararak disiplinler arası ilişkiler kurmalarını sağlamaktır. ABD, öğrencilerin bu alanlardaki 20. yüzyıl ortalarından itibaren azalan ilgilerini artırmak ve yaşanan bilgi çağına uygun 21. yüzyıl inovasyon becerileri gelişmiş bireyler yetiştirilebilmesini sağlamak amacıyla robotik teknoloji alanı içerisinde yer alan FeTeMM adı verilen bir eğitim sistemini ortaya çıkarmıştır. Bu eğitim sistemi ile yaşanan çağa uygun; eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, problem çözme ve matematiksel düşünme becerileri gelişmiş, bilgi, medya, bilgi ve iletişim teknoloji yazarı, ekonomik alanlarda liderlik ve sorumluluk becerisi gelişmiş bireyler yetiştirilmek istenmektedir.

Dünyada ve ülkemizde robotlarla ilgili çalışmalar genellikle kurs, kulüp ve proje kapsamında yürütülmüştür (Witherspoon, Reynolds ve Copas, 2004; Mauch, 2001; Çavaş ve Huyugüzel Çavaş, 2005; Gennari, Doderö ve Janes, 2012; Koç Şenol ve Büyük, 2015). Öğrencilere bilim ve teknolojiyi sevdirmek ve robotik teknoloji dalıyla ilgili projeler yapmalarını ve sergilemelerini sağlamak amacıyla öğrencilerin kendi robotlarını tasarladıkları çeşitli proje yarışmaları düzenlenmektedir. Ülkemizde ve dünyada robotlarla ilgili gerçekleştirilen başlıca proje çalışmaları; Genç Birinci Lego Ligi (JFLL) [6-9 yaş arası], Birinci Lego Ligi (FLL) [9-16 yaş arası] ve Dünya Robot Olimpiyatları (WRO) [ilkokul çağından üniversite çağındaki öğrencileri] kapsamaktadır. Aynı zamanda ülkemizde her yıl Milli Eğitim Bakanlığı ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansının (JICA) işbirliği ile lise ve üniversite çağındaki öğrencilerin yarıştığı “Meb Robot Yarışması” düzenlenmektedir.

Robotik Fen ve Teknoloji eğitimi açısından önemle üzerinde durulması gereken bir alandır. Çünkü şimdiye kadar Fen ve Teknoloji eğitiminde yapılan robot tasarlama, robot yarışmaları ve robot projeleri uygulamaları sonucunda öğrencilerin problem çözme, problemlere pratik çözümler bulma, eleştirel düşünme, kendi yeteneklerinin farkına varma, yaparak yaşayarak deneyimler kazanma, teknolojiyi kullanma düzeylerinde artma ve teknolojiyi kullanmaya daha fazla isteklilik gibi birçok beceriyi kazandıkları görülmüştür (Costa ve Fernandes, 2004).

İlgili literatür incelendiğinde; Lego öğrenme ortamında sadece öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (Suamolo ve Alajaaski, 1999; Iturizaga, 1999; Çavaş ve Huyugüzel Çavaş, 2005; Gennari, Doderö ve Janes, 2012). Bu yapılan çalışmalar arasında öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin incelendiği aynı zamanda Lego öğrenme ortamında hangi problem çözme becerilerinin bulunduğu herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego ile gerçekleştirdikleri etkinlikler ile hangi problem çözme becerilerini kullandıkları ve bu becerilerin haftalara göre kullanım sıklıklarının tanımlandığı ilk çalışma olduğu söylenebilir.

Lego ile gerçekleştirilen çalışmalar genellikle Lego Mindstorms RCX, NXT ve EV3 Education setleri ile gerçekleştirilmiştir (Özdoğan, 2013; Eraslan Güney, 2013; Koç Şenol, 2013; Temizkan, 2014; Okkesim, 2014). Bu çalışmada diğer yapılmış çalışmalardan farklı olarak Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti kullanılmıştır. Bu çalışma; Lego Mindstorms Ev3 Home Edition setinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisinin araştırıldığı ilk çalışma olduğu literatüre bakılarak söylenebilir. Bu çalışmanın ileride Robotik ile ilgili özellikle öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde yapılabilecek çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi Eğitimi öğretmen adayları için uygun Lego öğrenme ortamı hazırlamak, bu ortamın öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisini ve bu süreçte hangi problem çözme becerilerini kullandıklarını ortaya çıkarmaktır.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bilgi çağına uygun problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri gelişmiş yetiştirebilmek için öğrencilerin Fen ve Teknoloji ders ortamında gerçekleştirdiği öğrenme ile hem günlük yaşantı ile bağlantı kurabilmesi hem de öğrenilenlerin sadece tek derse özgü olmayıp birden fazla alanla disiplinler arası bağ kurulması gerekir. Öğrencilerin derste öğrendiği bilgi ve beceriler günlük hayatta karşılaştığı veya karşılaşılabileceği sorunların çözümü için yol gösterici olmalıdır.

Öğrenci sadece bilgiyi soyut bir şekilde almamalı, öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirici somut öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencinin yaparak yaşayarak deneyim kazanabileceği, kendi bilgilerini grup arkadaşları ile paylaşabileceği, karşı tarafın fikrine saygı duyup onların fikrini dinleyeceği, grup içerisinde tartışılarak en uygun fikrin ortaya atılacağı, fikir konusunda öğretmene danışılacağı ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu tutulacakları bir öğrenme ortamı sağlanmalıdır. Bu öğrenme ortamı, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak öğrencilerin var olan bilgileri üzerine yeni bilgiler inşa etmelerini, öğrencilerin bilgiyi öğrenmeleri için bilgilerin keşif sürecini kolaylaştıran araçlar sunan, sosyal iletişim ile işbirlikli öğrenmeyi destekleyici, öğrenenlerin okulda ve okul dışında yararlı bulacağı bilgi, beceri ve değerlere göre tasarlanmalıdır.

Bu araştırmada yaşanan çağa uygun bireyler yetiştirebilmek için; öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde serbest hareket edebilecekleri, somut nesneleri kullanarak deneyim kazanabilecekleri ve grup çalışması yapabilecekleri Lego öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Bu öğrenme ortamının oluşturulması ile öğrencilere bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmiş bir robotik öğretim sağlanması ve robotik ile gelişmiş teknoloji uygulamalarını eğitimde gerçekleştirerek öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasının sağlanması istenmektedir.

Lego ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar genellikle kavram öğretimi üzerine gerçekleştirilmiştir (Ma, Lai, Prejean, Ford ve Williams, 2007; Özdoğru, 2013; Koç Şenol ve Büyük, 2015). Bu çalışmalarda genel olarak Lego Mindstorms NXT seti kullanılmıştır. Hazırlanan bu çalışma ile diğer yapılmış olan çalışmalardan farklı olarak Lego Mindstorms EV3 Home Edition setini kullanarak hem zenginleştirilmiş yeni bir öğrenme ortamı oluşturmak hem de öğretmen adaylarının Lego seti ile gerçekleştirdikleri inşa etme, tasarım

ve programlama aşamalarında karşılaştıkları sorunlara karşı hangi problem çözme becerilerini kullandıklarını ortaya çıkarılmak istenerek bundan sonra yapılabilecek benzeri çalışmalara öncüllük oluşturması beklenmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

1- Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı' nda öğrenim gören 15 Fen Bilgisi öğretmen adayı

2- 6 haftalık uygulama süresi ve 8 etkinlik sayısı

3- Bir adet Lego Mindstorms Home Edition Seti ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1- Araştırmada yer alan örneklemin evreni temsil ettiği ve

2- Öğretmen adaylarının "Problem Çözme Becerileri" testine yarı yapılandırılmış mülakat sorularına samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Problem: Karşılaşılan bir olay veya durum karşısında kişinin daha önce edindiği bilgi ve deneyimlerin o an için yetersiz kalması durumudur (Toluk ve Olkun, 2001).

Problem Çözme: Birey veya grubun karşılaştığı problem durumu karşısında gösterdiği mücadeledir.

Problem Çözme Becerileri: Karşılaşılan problem durumunun sistematik ve planlı olarak çözülmesini gerektiren becerilerdir.

Robotik: Robotlarla ilgili yapılan inşa etme, programlama ve tasarım süreçlerini içeren bir teknoloji dalıdır (Karsan Erbaş, 2014).

FeTeMM: Öğrenci ve öğretmenlerin ilgi ve deneyimlerine göre şekillenen merkezde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri arasından bir disipline ait bilgi ve becerilerin yer aldığı ve bu disiplinle yakından bağlantılı en az bir diğer disiplinle bütünleştirilerek öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlayan ürün-süreç birlikteliğinin sağlandığı yaklaşımdır (Çorlu, Capparo, Barrosa ve Morgan, 2016)

Lego Mindstorms EV3 Home Edition: Lego firması ve MIT tarafından 2013 yılında geliştirilen programlanabilir parçalar ve bir yazılımdan oluşan, robotların çalışmasını gerçekleştirmek için kullanılan robot setidir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi ve literatür taramasının sonuçları sunulmuştur.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

2. 1. 1. Problem Nedir?

Problem; karşılaşılan bir olay veya durum karşısında kişinin daha önce edindiği bilgi ve deneyimlerin o an için yetersiz kalması durumudur (Toluk ve Olkun, 2001). Korsunsky'e (2003) göre ise problem; "kişinin mevcut tecrübeleri kapsamında çözölemeyen, ancak yaratıcı düşünce ile çözülebilen ve çözüm için gerekli bilginin belirli olmadığı görev" dir.

İnsan, hayatı boyunca farkında olduğu veya olmadığı birçok problem durumuyla karşı karşıya kalmaktadır. Karşılaşılan problem, kişinin araba sürerken önüne çıkan büyük bir taş parçası, öğretmenin öğrenciye sorduğu fizik sorusu, insansız çalışan araba tasarlanması, enflasyonun dengede tutulması vb. şeklinde olabilir. Verilen örneklerden de anlaşılacağı gibi karşılaşılan problem fiziksel veya zihinsel olabilir (Gelbal, 1991).

Problem oluşturabilecek durum veya olay herkes tarafından problem olarak algılanmayabilir. Problemin algılanmasındaki farklılık bireysel olabilir. Bir durum veya olay bir kişi için engel oluşturabilecekken; başkası için üzerinde durulmaması gereken bir vaka olabilir. Örneğin; bisiklet sürmek, bisiklet sürmesini bilen bir kişi için sorun teşkil etmezken, bisiklet sürmesini hiç bilmeyen bir kişi için sorun oluşturabilir. Karşılaşılan durum veya olayın problem teşkil edebilmesi için gereken özellikleri Dağlı (2004) şu şekilde sıralamıştır:

- 1- Kişi için bir zorluk oluşturması,
- 2- Kişinin karşılaştığı problemi çözmeye ihtiyaç duyması,
- 3-Kişinin bu problemle daha önce karşılaşmamış olması ve problemin çözümüyle ilgili bir ön hazırlığının bulunmamasıdır.

Yaşadığımız çağın ortaya koyduğu koşullar; bozulan toplum yapısı, teknolojik gelişmeler, siyasal, sosyal ve ekonomik sıkıntılar vb. durum veya olaylar kişiyi daha da artan bir problem ortamına sürüklemektedir (Düzgün, 2011). Bütün bu olumsuzluklara rağmen problemlerin kişinin gelişmesi ve değişmesine yönelik olumlu yönleri de bulunmaktadır (Yıldız, 2006). Kişi karşılaştığı bir problem için üreteceği çözüm ile bir sonraki problem için çözüm yolu oluşturabilir (Tavlı, 2009).

2. 1. 1. 1. Problem Çözme

Huitt (1992) problem çözmeyi, "bilinen ya da bilinmeyen faktörler tarafından engellenmiş mevcut durum ile istenen durum arasındaki boşluğu giderme süreci" olarak tanımlamıştır. Başka bir deyişle; belli bir amaca ulaşmaya ket vuran engellerin ortadan kaldırılmasına yönelik gösterilen çabaların tümüdür (Saygılı, 2010).

Problem çözme, kavram olarak ilk kez 1960'lı yıllarda Howard Barrows tarafından Kanada'da tıp eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yıllarda araştırmacılar tarafından problem çözme süreci, ilerleyen dönemlerde ise, problem çözmeyi zorlaştıran etmenler incelenmiştir. Bu kavramın eğitimde kullanılmaya başlanması ve geliştirilmesi John Dewey tarafından gerçekleştirilmiştir. Dewey'e göre (1899) öğretmenin rolü, öğrencilerin ilgi ve gereksinimlerine göre problemin çözümü için öğrencilere yol gösterici olmak ve problem çözme becerisini kazandırmaktır. Dewey (1989), okulun öğretmenin problem çözmedeki işlevini önemsemiştir. Başarılı problem çözme süreci gerçekleştiren öğrenciler, bu başarıyı gündelik hayatlarına yansıtırlar (Arik, 1987). Problem çözme süreci devamlılık isteyen, öğrenilebilir ve geliştirilebilir bir süreçtir (Düzgün, 2011).

Problem çözme sürecini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilen bireylerin genel özelliklerini De La Bedoyere (1995) aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

1. Bir problemi çözmeye daha az zorlanırlar, bir işe girişmek için gerekli ön adımı daha iyi atarlar.
2. Bir problemle karşılaştıkları esnada gerçek problem üzerinde daha iyi yoğunlaşırlar.
3. Daha önce edindiği bilgiler ve deneyimler çerçevesinde problemin çözümüne uygun olanı daha iyi karar verirler.
4. Araştırmalarında daha aktif ve azimlidirler.
5. Probleme daha dikkatli ve sistematik bir şekilde yaklaşırlar.
6. Mantıklı bir sonuca ulaşana kadar olay içerisindeki değişkenleri sabırlı bir şekilde muhakeme ederler, zihinleri çabuk dağılmaz.
7. Sabit fikirli değildirler. Akla ve mantığa uygun şekilde sonuca ulaşmaya çalışırlar.
8. Problem çözme becerileri konusunda kendilerine güvenleri fazladır. Karmaşık problem durumları karşısında kolay bir şekilde pes etmezler, uygun çözüm yolu veya yollarını bulmaya çalışırlar.
9. Objektif bir şekilde problemi çözerler, dış faktörlerden kolay kolay etkilenmezler.

Problem çözme sistematik bir süreç içerir (Genç ve Kalafat, 2007). Problem çözme süreci içerisinde sırasıyla; problemin tanımlanması, alternatif çözümler üretme, problemin değerlendirilmesi, karar verme süreci ve verilen kararın uygulamaya konulması adımları yer almaktadır (Kasımoğlu, 2013). Bir adım gerçekleştirilmeden önceki adıma geçiş söz konusu

değildir. Süreç içerisinde çözüme ulaşmak için her bir adımın mantıklı, sabırlı, kişisel ve dış faktörlerden yeterince arındırılmış şekilde yürütülmesi, kişinin akılcı çözüm üretmesine sebep olur. Problem çözme süreci birbirini izleyen ve sürekliliği olan bir süreçtir.

Bingham (1973) problem çözme aşamalarını dokuz başlık altında sıralamıştır:

1. Problemleri Tanıma
2. Problemleri Açıklama
3. Verileri Toplama
4. Verileri Seçme ve Düzenleme
5. Muhtemel Çözüm Yollarını Tespit Etme
6. Çözüm Şekillerini Değerlendirme
7. Çözüm Şeklini Uygulamaya Koyma
8. Çözüm Şeklinin Niteliğini Belirtme ve Değerlendirme
9. Bütün İşlemi Değerlendirme

Problem çözmede en önemli faktör problemin farkına varmaktır (İskender, Yaman ve Albayrak, 2004, s.74). Birey farkına varamadığı bir problem için uygun çözüm veya çözüm önerisi oluşturamaz (Altun, 2000). Bunun için; problem çözme sürecinin ilk adımı olan problemin tanımlanması aşamasının kişi tarafından başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekir.

“Problem çözümleri arasındaki ortak faktör hedefe ulaşmaya ket vuran engeli ortadan kaldırmaktır” (Cüceloğlu, 1997). Yani; hedefe ulaşmayı engelleyebilecek tüm koşullar ortadan kaldırılmalıdır. Bütün problemlerin çözümünü sağlayabilecek ortak tek bir metot bulunmamaktadır. “Bir problemin türü ve karmaşıklığı da o problemin çözüm yolunu etkiler” (Akay, 2006). Problemin çeşidi ve kompleksliğine göre çözüm için farklı alternatifler üretilir, çözüm yolu değiştirilebilir. Bir problemin çözümünü sağlamayan metot, başka bir problemin çözümü olabilir veya çözümüne katkı sağlayabilir.

2. 1. 1. 2. Problem Çözme Becerileri

Problem çözme becerileri kişinin yaşama daha adapte olmasını sağlayan ve onları bu yaşam karşısında daha güçlü olmasını sağlayan eleştirel düşünme, karar verme, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme gibi becerilerdir (Demirel, 2004). Problem çözme becerilerini doğru şekilde kazanan bireyler, hedeflerine ulaşmalarını engelleyen koşullar karşısında kolay vazgeçmeyen, sabırlı, kendine güvenen, olay veya durumlara daha eleştirel gözle yaklaşan, muhakeme yetenekleri güçlü olan ve hayattan beklentileri olan güçlü bireyler olurlar. Ayrıca problem çözme becerilerini başarılı bir şekilde kazanan bireyler toplumdaki diğer kişilerle olumlu sosyal etkileşimi gösterme, kendisine yönelik pozitif benlik algısına sahip olma ve

akademik yönden daha uygun çalışma yöntemlerini seçme özelliklerini de göstermektedirler (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993).

Günümüzdeki bilimsel ve teknolojik ilerlemenin tamamı, problem çözme becerisi gelişmiş bireyler tarafından sistemli bir şekilde gerçekleştirilmiştir (Kesgin, 2006). Teknolojinin ve bilimin ilerleyebilmesi için gerekli olan bilgi, beceri, tutum planlı bir şekilde sağlandığı takdirde yeni ürünler ve sistemler üretilip geliştirilebilmektedir.

Sonmaz (2002) problem çözme becerisinin bilişsel, duygusal ve sosyal olmak üzere üç boyutu olduğunu vurgulamaktadır. Bilişsel boyut, problemin birey tarafından algılanmasını, problemin tanımlanması, çeşitli çözüm yollarının üretilmesi ve bu çözüm yollarından en uygun olanının seçilmesini içermektedir. Duygusal boyut, kişinin hem kendi duygularını hem de karşısındaki kişi veya kişilerin duygularını kavraması ve uygun tepkiler vermesini kapsamaktadır. Sosyal boyut ise, kişinin daha önce yaşadığı benzer problem durumlarına ilişkin deneyim ve bilgilerine dayanarak bilgilerin toplanmasını içermektedir.

“Problem çözme becerisinin en önemli kısmını karar verme süreci oluşturmıştır” (Kasımoğlu, 2013). Kişinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik özellikle problemin fark edilip doğru şekilde tanımlanması ve çözümü oluşturacak çözüm yollarından en uygun olanının seçilmesi gerekir. Çözümüne giden yolda karar verme sürecinde yaşanabilecek kararsızlık bütün sonucu olumsuz etkileyebilir.

2. 1. 1. 3. Problem Çözme Becerilerine Etki Eden Faktörler

Problem çözme sürecinde etkili olan faktörler üç grupta toplanabilmektedir. Bunlar tutum, deneyim ve bilişsel yetenek faktörleridir (Fisher, 1990”dan aktaran: Akay, 2006). Tutum faktörünün içerisinde ilgi, motivasyon, benlik algısı, güven ve endişe gibi etmenler yer almaktadır. Deneyim faktörünün içerisinde daha önce yaşanan deneyimler, yaşanan probleme ve çözüm yollarına aşinalık gibi öğeler yer almaktadır. Bilişsel yetenek faktörleri ise eleştirel düşünme becerileri, yaratıcı düşünme becerileri, muhakeme yeteneği ve kişinin ne bildiğinin farkında olması gibi öğeler yer almaktadır.

Kişinin problem karşısında sergilediği algılayış biçimi, kendine bakış açısı, problemlere odaklanma tarzı ve tutumları, onların problem çözme becerilerini etkiler (Söylemez, 2002, s.38). Problemin doğru şekilde kavranması problem çözme aşamalarında oluşabilecek zihin karmaşasını engeller. Kişinin kendisine yönelik özgüveni, olaylara karşı kaygılanma düzeyinin az olması, olaylara objektif bakışı, yaratıcı düşünme becerisi, olayların bağlantıları arasında doğru muhakeme yeteneklerini sergilemesi onun akılcı, doğru ve tarafsız çözüm üretmesine katkı sağlar. Ayrıca bireylerin olgunlaşma ve bireysel

yetenek düzeylerindeki farklılıklar, motivasyonları, yetiştikleri sosyo-kültürel çevre ve aldıkları eğitim de bireylerin problem çözme becerileri üzerinde etkilidir (Enç, 1982).

2. 1. 1. 4. Problem Çözme Becerilerinin Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi

Çağdaş eğitimin temel amacı bilgiye hızlı ve doğru bir şekilde ulaşan, ulaştığı bilgileri etkili ve verimli bir şekilde kullanan ve elde ettiği bu bilgiler ışığında yeni ürünler ve sistemler geliştirebilen bireyler yetiştirmektir. Eğitim sürecinde edinilen bilgi ve beceriler günlük hayata yansıtılmalıdır. Birey gördüğü eğitim ile kendisini gerçek hayata hazırlamalıdır. Bu açıdan bakıldığında eğitimin bir problem çözme süreci olduğunu söyleyebiliriz. Bu süreçte öğretmen ve öğretmen adaylarının gelecek nesil öğrencilerin eğitimi sırasında karşılaşılabilecek herhangi bir problem durumunu çözebilecek problem çözme becerisine sahip olması gerekmektedir.

Birey günlük yaşamında birçok ekonomik, siyasi, sosyal, çevresel vb. problemlerle karşılaşmaktadır. İçinde bulunulan çağın getirdiği ekonomik kriz, ticari sorunlar, siyasi olaylar, bireyler arası iletişim sıkıntısı, çevresel felaketler, küresel ısınma sorunu gibi pek çok sorun yer almaktadır. İnsanoğlu bu problemleri aşabilmek için türlü yollar denemektedir. Toplumlar bu problemlere çözüm üretebilecek bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar.

Problem çözme becerisi doğuştan gelir ve bu beceriler görülen eğitim ve yaşam içerisinde kazanılan deneyimlerin etkisiyle gelişirler (Çağlayan, 2007, s.49). Eğitim sisteminin yapı ve işleyişi, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirici bir özellik taşıması gerekir (Izgar, Gürsel, Kesici ve Negiş, 2004). Bunun için hazırlanacak öğretim programlarının öğrencilerin bireysel farklılıkları ve gelişim düzeyleri göz önüne alınarak öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilecekleri aktiviteler içermelidir.

Öğretim programlarında yer alan problem çözme etkinlikleri, öğrencilerin hedefe nasıl ulaşacakları ile ilgili kararlar vermelerini sağlamalıdır (Dinçer, 1995). Onlara önceden edindikleri bilgi ve deneyimler ile problem arasında nasıl bağlantı kurabilecekleri, gerçekleşen durum ile gerçekleşmesi istenen durum arasındaki farklılıkları nasıl görebilecekleri, problem çözerken aşamaları nasıl takip etmeleri gerektiği, uygun çözüm yolu ve önerilerini nasıl belirleyecekleri vb. konularda yardımcı olmalıdır.

Öğretim programlarında problem çözme becerisinin alt becerileri aşağıdaki gibi sıralanmıştır (MEB, 2009 s.18):

1. Problemi fark etme
2. Problemin kime ait olduğunu belirleme
3. Problemi aydınlatmak için uygun sorular oluşturma
4. Problemi tanımlama ve açıklama
5. Probleme özgü bilgi kaynaklarını tanıma

6. Probleme yönelik çözüm seçenekleri belirleme
7. Her çözüm yolunun olası sonuçlarını düşünme
8. En uygun yolu seçme
9. Problemin çözümünde, yardıma gereksinim olup olmadığını belirleme
10. Uygun çözüm yolunu uygulama

Problem çözme becerilerinin öğrenciler tarafından özümşenip içselleştirilerek bilişsel, duyuşsal ve davranışsal alanlarda yeni durumlara aktarılabilmesi sağlanmalıdır (Yıldız, 2003, s.12). Öğrencilerin daha önce karşılaştığı problem durumuna benzer problemlerle karşılaştıklarında onlara en uygun, en mantıklı, en uygulanabilir çözüm önerisini bulmaları için teşvik edilmelidir. Eğitim sürecinde kazanılan bilgi ve deneyimler yardımıyla geliştirilen beceriler, öğrencilerin hem okul içinde hem de okul dışında karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmesini sağlamalıdır. Burada temel amaç öğrencilerin kendi bilgi, beceri ve deneyimlerinden yola çıkarak bir araştırma yürütmesi ve bu bilgi, beceri ve deneyimlerini problemi çözmek için kullanmasıdır (Soylu, 2004).

Problem çözme becerisi gelişmiş bir öğrenci hem derslerinde başarılı olacaktır hem de gelecek hayatında karşılaşacağı problemlere karşı mücadeleci olacaktır (Dede ve Yaman, 2006, s.127). Ornstein ve Lasley (2000), yaptıkları bir araştırmada problem çözme başarısı yüksek öğrencilerin bir an önce harekete geçme girişimi gösterip, önceki bilgi ve deneyimlerinden yararlandıkları, aktif ve problemi mümkün olduğu kadar basitleştirme eğiliminde oldukları sonucuna ulaşırlarken, problem çözme becerisi düşük olan öğrencilerin ise problemle ilgili bilgiye sahip olsalar bile bilgiyi kullanamadıkları, nasıl ve nereden başlayacakları konusunda tereddüt yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin problem çözmenin alt basamaklarıyla ilgili bilgi ve becerileri kazanabilmeleri için öğretmenlerin bu bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2010). Pesen (2008), öğretmenlerin öğretim programlarına uygun şekilde gerçekleştirecekleri etkinliklerde problemlerin taşınması gereken özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Problem öğrencinin kendi yaşantısından alınmalıdır.
2. Problem öğrenciyi güdülemelidir.
3. Problemin çözümü için gerekli olan bilgiler daha önceden edinilmiş olmalıdır.
4. Problemler kolaydan zora doğru verilmelidir.
5. Problem öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olmalıdır.
6. Problem açık, net ve anlaşılır olmalıdır.

Program çözme etkinliklerinin öğretim ortamında uygulanabilmesi için öğrencilerde bazı becerilerin gelişmiş olması ve geliştirilmesi gerekir. Watts (1991) Problem çözme

yönteminin uygulanacağı öğrencilerde bulunması gereken problem çözme becerilerini ve öz yeterlik özelliklerini şu şekilde sıralamıştır.

Tablo 1. Öğrencilerin Sahip Olmaları Gereken Problem Çözme Becerileri ve Öz Yeterlik Özellikleri

Beceriler	Yeterlilik Özellikleri
1. Problem Çözme ve Yaratıcı Beceriler	- Bir problemin özelliklerini teşhis etme - Hipotez kurma - Hipotezleri test etmek için deney tasarlama ve sonuçlarını değerlendirme - Konu ile ilgili fikirleri çizebilme ve malzemeleri yaratıcı (özgün) bir şekilde kullanma
2. Gözlem ve Görsel Beceriler	- Doğru gözlem yapma - Gözlenen varlık ve olayların renk, şekil, büyüklük, dağılım vb. niteliklerini görme - Gözlem verilerini kaydetme, sınıflama, sıralama - Gözlemleri yorumlama
3. Sayısal Beceriler	- Ölçme ve tahmin etme - Şekil, desen ve sayısal ilişkilerin kullanımını anlama
4. Hayal Becerileri	- Diğer deneyimleri gözünde canlandırabilmek için ister zaman, yer veya kişi olsun kendini diğer durum içerisine koyma - Görüntüleri ve deneyimleri yeniden şekillendirmek için kanıt ve deneyim yoluyla hayalleri denetleme
5. İnceleme ve Düzenleme Becerileri	- İlişkileri görmek için, bulguları sınıflama, düzenleme, analiz etme, yorumlama ve sonuç çıkarma - Zamanı en iyi şekilde kullanma
6. Fiziksel ve Pratik Beceriler	Uygun araç ve ekipman öğelerini seçmek ve onları etkili bir şekilde kullanmak için, çeşitli vücut hareketlerini koordine etme ve el becerilerini geliştirme
7. Sosyal Yeterlikler	- Başkalarıyla iletişim kurma - Başkalarıyla tartışarak ortak bir anlaşma zeminine ulaşma - Fikirleri çeşitli ortamlarda ifade etme - Diğer kişilerin görüşlerini dikkate alma - Sözel olmayan iletişimi becerilerini tanıma
8. İletişim Yeterlikleri	Yanlış anlaşılmaya neden olmadan iletişim sağlamak için okuma ve yazma, sözlü, işitsel, sözel olmayan ve grafiksel yeteneklerini kullanma

2. 1. 1. 5. Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesinin Sağladığı Faydalar

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin onların günlük yaşamına dair birçok olumlu yönde etkisi bulunur. Problem çözme becerisi gelişmiş bireyler hayatı boyunca karşılaştıkları problem durumları karşısında olayı görmezden gelmeyip, problemleri çözmek için birçok girişimde bulunan, karar verme aşamasında zorlanmayan, olaylar arasında çözüme yönelik detayları ilişkilendiren, bu ilişkilendirme sonunda sorunu basitleştirip uygun çözüm önerileri üretebilen bireyler haline gelirler. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, bireyin içinde yaşadığı çevreye daha iyi şekilde uyum sağlamasına, çok yönlü, eleştirel ve yaratıcı düşünmesine katkı sağlar (Dow ve Mayer, 2004). Bireyin nesnel bir bakış açısı kazanmasında, olaylar karşısında fazla kaygılanmamasında, olayları çözmeye yönelik daha çok girişimde bulunmasında etkili olabilmektedir (Saygılı,2010).

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi bilgiyi daha kolay bir şekilde yapılandırmalarını kolaylaştırmakta ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktadır (Düzgün, 2011). Öğrencinin öğrenme ortamındaki süreçte daha etkin olması, öğrenciyi kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu bireyler haline getirir ve bilgiyi zihinlerine daha kolay ve kalıcı bir şekilde yerleştirmelerini sağlar.

Tertemiz ve Çakmak (2004) problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin yararlarını aşağıdaki gibi özetlemiştir:

1. Öğrencilerin değerlendirme becerilerini geliştirir.
2. Öğrenmeye ilgiyi artırır.
3. Kalıcı izli öğrenmeyi sağlar.
4. Bilimsel yöntemi kullanmayı öğretir.
5. Motivasyonu sağlar.
6. Öğrencilerin başarısız oldukları durumlarda da öğrenme gerçekleştirir.
7. Öğrencilerde kendine güveni sağlar.

2. 1. 2. Robotik

Robotik, robotlarla ilgili yapılan inşa etme, programlama ve tasarım süreçlerini içeren bir teknoloji dalıdır (Karsan Erbaş, 2014). Mühendislik, Mekanik, Fen, Teknoloji, Matematik vb. birçok alana dahil olan bir teknoloji alanıdır. Robotik insanların yapabildikleri aktivitelerin gerçekleştirilmesini sağlar Bu teknoloji alanının kullanılmasının amaçlarından biri farklı disiplinler arasında bağlantıların kurulmasıdır.

2. 1. 2. 1. Robotiğin Eğitim Amaçlı Kullanımı

Son yıllarda Robotik teknoloji alanı içerisinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin birlikte ele alındığı ve bu disiplinlerle ilgili temel bilgi ve becerileri kazandırmak ve geliştirmek amacıyla eğitsel çalışmalar yürütülmektedir. Robotik eğitsel çalışmaları, FeTeMM eğitime destek olması amacıyla kullanılmaktadır (Üçgöl, 2013). Nitekim birçok çalışma robotik faaliyetlerinin FeTeMM eğitimi üzerinde birçok olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. FeTeMM dersleri müfredatı incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerinin robotik etkinlikleri kullanılarak geliştiği ortaya çıkmıştır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2006a, 2006b, 2009). Robotik faaliyetleri sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmaları için öğrencilere verildiği için, robotik faaliyetlerinin öğrencilerin keşfederek öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır.

Robotik, Fen ve Teknoloji eğitimi açısından önemle üzerinde durulması gereken bir alandır (Koç ve Büyük, 2013). Robotik ile sağlanan öğrenme ortamları, öğrencilerin daha önceden sahip oldukları birçok becerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Fen ve Teknoloji eğitiminde yapılan robotik etkinlikleri ile öğrencilerin problem çözme, problemlere pratik çözümler bulma, eleştirel düşünme, kendi yeteneklerinin farkına varma, yaparak yaşayarak öğrenme, teknolojiyi kullanma düzeylerinde artma ve teknoloji kullanmaya daha istekli olma gibi birçok beceriyi kazandıkları görülmüştür (Costa ve Fernandes, 2004).

Robotik destekli öğrenme ortamları özellikle Kanada, Portekiz, Japonya, ABD, Avustralya vb. ülkeler tarafından Lego Mindstorms eğitim seti ile birlikte 1990'lı yılların sonundan itibaren uygulanmaya başlanmıştır. 2000'li yılların sonundan itibaren ise ülkemizde genellikle okullarda pilot uygulama, robot kulüpleri, robot tasarım yarışmaları şeklinde uygulamaya konulmuştur. Bu açıdan düşünüldüğünde robotiğin Türk Eğitim Sistemine girişinin yeni bir teknolojik uygulama olduğu söylenebilir. Japonya Robotik Araştırma Derneği (JPA), Birleşmiş Milletler Ekonomik Komisyonu (UNEC) ve Uluslararası Robotik Federasyonu (IFR) kurumları son yıllarda kişisel robotların gerek eğitim alanında gerekse pazar payı anlamında muazzam büyümekte olduğunu ve önümüzdeki 10 yıl boyunca hızla devam edeceğini belirtmişlerdir (Barreto ve Vavassori, 2012).

Ülkemizde ve Dünyada çeşitli kurumlar tarafından desteklenen robot yarışmaları ve etkinlikleri düzenlenmektedir. Ülkemizde öğrencilere bilim ve teknolojiyi sevdirmek, robotik teknoloji dalıyla ilgili projeler yapmalarını ve sergilemelerini sağlamak amacıyla öğrencilerin kendi robotlarını tasarladıkları çeşitli çalışmalar düzenlenmektedir. Ülkemizde ve dünya üzerinde robotlarla ilgili gerçekleştirilen başlıca proje çalışmaları; Genç Birinci Lego Ligi (JFLL) [6-9 yaş], Birinci Lego Ligi (FLL) [9-16 yaş] RoboFiesta [12 -14 yaş], RobCup Junior [6-18 yaş] ve Dünya Robot Olimpiyatları (WRO) [ilkokul çağından üniversite çağındaki

öğrencileri] kapsamaktadır. AB bünyesinde oluşturulan Hayat Boyu Öğrenme Programı (LLP), Leonardo da Vinci Eğitim Programı, Avrupa Birliği Robot Ağı (EURON) vb. gibi programlardan da yararlanılarak eğitim üzerinde daha farklı çalışmalar oluşturulabilir (Koç ve Büyük, 2013). Robotik eğitimi alanında yapılan projelerde amaç; eğitimcilere bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmiş bir robotik öğretim programı sunmak ve robotik ile gelişmiş teknoloji uygulamalarını eğitimde gerçekleştirerek öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlamaktır (Wood, 2003). Robotikle ilgili literatür incelendiğinde, robotik eğitiminin uluslararası alanda genel bilimler arasına yerleştirilmek ve eğitsel robotik uygulamaları için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulmak istendiği görülmektedir (Koç ve Büyük, 2013).

2. 1. 2. Robotik Materyalleri ve Lego

Robotik teknoloji alanında eğitim üzerine birçok çalışma gerçekleştirilmiştir ve gerçekleştirilmeye devam edilmektedir. Bu çalışmalarda kullanılan materyallerden bazıları; Arduino, Lego Mindstorms, Fischer Technic' dir. Bu materyallerden popülaritesi, ekonomik boyutu ve yaygın kullanımı birlikte göz önünde bulundurulduğunda en uygun materyalin Lego Mindstorms setleri olduğu söylenebilir (Üçgül, 2013).

Eğitim alanında son zamanlarda birçok yenilikçi yaklaşıma dayalı uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Öğrenme ortamının zenginleştirildiği, belirli bir konu hakkındaki kavram yanlışlarını giderici materyallerin kullanıldığı, öğrencilerin süreçte kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, kendi akranlarıyla işbirliği içerisinde çalıştığı, sosyal iletişim becerilerini kullandığı, öğretmenlerin ise süreçte rehber olarak görev aldığı birçok inovasyon etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun bu etkinliklerde kullanılan yenilikçi çalışmalardan biri de Lego-Logo destekli öğrenme ortamıdır.

Logo kavramı bir bilgisayar programlama dili olarak tanımlanması ile birlikte günümüzde Lego parçaları ile birlikte zenginleştirilmiş yapılandırmacı öğrenme ortamı anlamına gelmektedir. Logo, Legolardan oluşan yapıların kontrol edilmesi amacıyla kullanılan bir bilgisayar programlama dilidir. Logo programlama dilinin kurucusu Seymour Papert' tir (Üçgül, 2013).

Legolar; plastik parçalar ve elektronik malzemelerden oluşan, plastik parçaların içerisindeki oyuklar sayesinde iç içe geçirilerek birleştirildiği, oluşan yapı ile elektronik malzemelerin birleştirilerek farklı tasarımların yapılabilirdiği bir setdir. Legolar genel olarak 7-16 yaş arasındaki çocuklara hitap etmekle birlikte her yaşta kitle için uygun ürünlerdir. Bunun için her yaş grubuna yönelik setler özellikle ABD tarafından üretilmiştir ve üretilmeye devam edilmektedir. Üretilen bu Legolardan en önemlileri; Lego Baby (0-3 yaş), Lego Duplo

(0-6 yaş), Lego City (4-5), Lego Creator (6-12), Lego System, Lego Technic (7-14), Lego Bionicle (6-12), Lego Belville, Lego Mindstorms (10+)' dur.

Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamı ise Lego inşa edilen blokların ve Logo öğrenme dilinin birleşimidir (Suomala ve Alajaaski, 2002). Papert (1980'den aktaran: Jarvinen, 1998)' a göre, "Öğrenciler öğrenme çevresinde entelektüel ve duygusal destekle kapasitelerinin ötesinde çalışma imkanı bulurlarsa problemleri çözebilir, kendilerine verilen görevleri tamamlayabilirler." Öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları veya karşılaşıacakları problem durumlarını sınıf ortamında Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamında gerçekleştirilebilecekleri etkinliklerle çözüp, bu problemlere benzer problem durumları için çözüm yolları elde edebilirler. Bu tür etkinliklerin asıl avantajı çocukları tüm bedenleri ile hayatın içinde, izole olmadan düşünmeye sevk etmektir (Çayır, 2010).

2. 1. 2. 3. Lego-Logo'nun Tarihsel Gelişimi

'Lego' Latince 'Leg- godt' hecelerinin birleşiminden oluşur. Anlamı "birleştiriyorum" demektir (Özdoğan, 2013). Legolar ilk kez Danimarkalı Ole Kirk Christansen tarafından üretilmiştir. Danimarka merkezli bu parçaların ilk prototipi The LEGO Group adlı şirket tarafından 1949 yılında oluşturulmuştur. 1958'de bugünkü halini almıştır. Günümüzde Lego parçalarının üretimi Danimarka, Çek Cumhuriyeti ve Meksika'daki fabrikalarda gerçekleşmektedir.

1960'larda Legolar ABD'de eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. 1970 yıllarını takiben Legolar Amerika dışında Edinburg, Avustralya ve İskoçya'da da eğitim alanında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise birçok ülke tarafından eğitim alanında kullanılmaktadır.

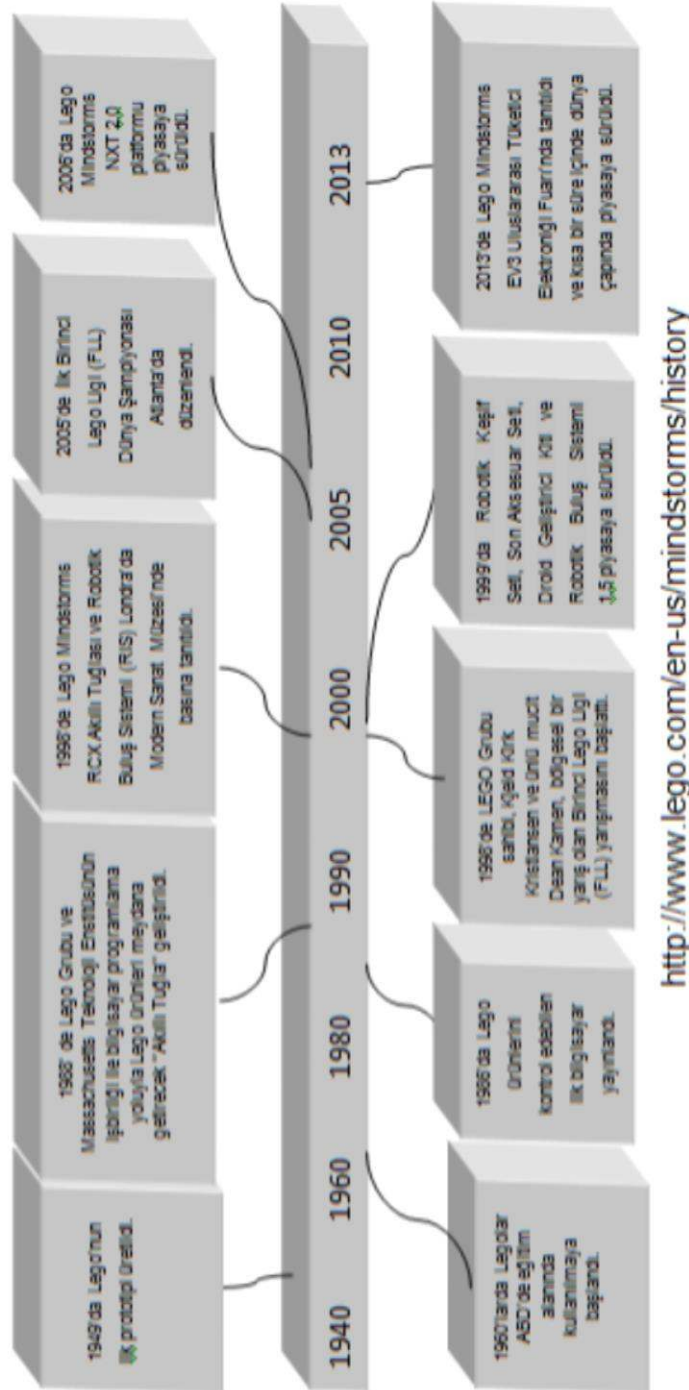
Legolar günümüzde, Logo programlama dili ile birlikte kullanılmaktadır. Logolar Lego yapılarını kontrol amaçlı kullanılan bir programlama dilidir. Logo bir yapay zeka programlama dili olan Lisp bilgisayar programlama dili grubundan uyarlanarak oluşturulmuştur. Orijinal adı "Language Of Graphical Output", yani Görsel Çıktı Dilidir. Logo'nun ilk versiyonu 1967 yılında Papert ve arkadaşları tarafından çocukların nasıl düşündüğünü anlamak ve öğrenmek için Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT), bir araştırma projesi kapsamında oluşturulmuştur (Resnick, 1993). Logo bir programlama dili olmasına rağmen, genellikle öğrenciler için öğrenme ortamı şeklinde geliştirilmiştir (Çayır, 2010). 1980 yılında pek çok araştırmacı, programcı, öğretmen ve yazar Papert'ın başkanlığında bu şirkette bir araya geldiler. Zamanla çeşitli Logo versiyonları üretildi. Apple Logo, Logoll, Logo Writer, Turtle Math ve Microworlds Project Builder bu versiyonların başlıcalarıdır. Yazılımların gelişmesiyle birlikte Legolarda kullanılan parçalarda

çeşitlenmeye başladı. Yazılımların gelişmesiyle birlikte Legolarda kullanılan parçalar içerisinde motorlar, sensörler, tekerlekler vb. malzemeler de eklenmiştir (Özdoğan, 2013).

1980'lerin ortalarında Logo araştırma grubu Lego grubuyla işbirliğine başladı. Logo programlama dili ile Lego ürünleri (kirişler, dişliler ve motorlar dahil) birleşerek Lego/Logo sistemi oluşturdular. Bu yıllarda Lego/Logo henüz mekanik ürünleri inşa edemiyordu. "Akıllı tuğlalar" olarak bilinen Lego Mindstorms kitinin temelleri LEGO grubu ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü tarafından 1988 yılında atılmıştır. Bu yıllardan itibaren Lego ürünleri ile mekanik ürünler inşa edilmeye başlanmıştır ve Lego/Logo sistemi ticari olarak kullanılabilir hale gelmiştir.

1992'den 1996'ya kadar Randy Sargent ve arkadaşları ikinci nesil Programlanabilir Tuğlayı (Gri Tuğla ve Kırmızı Tuğla) icat etti. Kırmızı Tuğla ve onun alan çalışmaları, MIT Kırmızı Tuğla ile birçok ortak özellik paylaşan Lego RCX kiti gelişiminin temelini oluşturdu (Martin, 1996). 1998 yılında robotik eğitiminde devrim niteliği oluşturacak Lego Mindstorms RCX seti oluşturulmuştur. Bu yıl içerisinde aynı zamanda Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT)'ndeki bir grup bilim insanının programlanabilir bir gezgin robot yapma fikrinden gelişen Lego Mindstorms Robotics Invention System (RIS) seti oluşturulmuştur (Koç ve Büyük, 2013). 2006 yılında birçok yenilik ile birlikte Lego Mindstorms NXT kiti geliştirildi. Esnekliği, çeşitli parçaları ile daha zengin seçenekler sunması ve kullanılabilirliği açısından NXT, RCX' e göre daha çok tercih edilmiştir (Talaga ve Oh, 2009). Bütün bu gelişmelerle birlikte 2013 yılında Lego'nun üçüncü nesil programlanabilir robotu olan Lego Mindstorms EV3 Las Vegas Elektronik Tüketicileri Şovunda (CES) tanıtıldı. EV3 seti diğer setlere göre avantajları oldukça fazladır. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti hem NXT hem de RCX setlerine göre; daha kullanışlı ve popüler, daha kolay ve çeşitli programlama yapabilme, daha farklı mekanik tasarımlar inşa edebilme vb. özellikler açısından kullanımı daha uygundur.

Lego Mindstorms'un tarih içindeki değişimin daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 1'de Lego Mindstorms'un tarihsel gelişiminin gösterimi sağlanmıştır.



Şekil 1. Lego Mindstorms'un tarihsel gelişimi

2. 1. 2. 4. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti

Lego Mindstorms EV3 iki farklı amaç için üretilmiştir (<http://robotsquare.com/2013/11/25/difference-between-ev3-home-edition-and-education-ev3/>). Birincisi çocuklar ve meraklılar için ev kullanımı (Lego Mindstorms Home Edition) seti, ikincisi ise öğrenciler ve öğretmenlerin eğitimi için üretilen (Lego Mindstorms EV3 Education) setidir. Bunlardan birincisi olan Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti hem okul içerisinde hem de okul dışarısında kullanılabilir. Bu setler çeşitli sensörler, motorlar ve diğer parçalar ile tasarım ve buluş yapmaya oldukça uygundur.

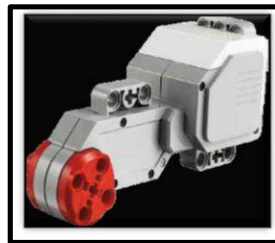
Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti, Lego'nun en son ve en gelişmiş ürünüdür. Dokunmatik sensör, renk sensörü, kızılötesi sensörü ve 597 teknik LEGO parçasından oluşmaktadır. Diğer Lego serilerine göre daha kapsamlı donanım ve teknolojiye sahiptir. Bu farklılıklar Lego Mindstorms Ev3 Home Edition ile Lego Mindstorms Nxt seti arasındaki farklılıklar kısmında açıklanacaktır.

2. 1. 2. 5. Lego Mindsorms EV3 Home Edition Setinin Başlıca Parçaları



Şekil 2. EV3 tuğlası

Robotun güç ve kontrol merkezidir. Üzerinde 4'er adet sensör giriş portu ve motor çıkış portu, hoparlör, USB ana portu ve SD kartı portu bulunur.



Şekil 3. Büyük motor

2 adet büyük motor bulunmaktadır. Büyük motorlar, robotun hareketini sağlayan parçalardır. Orta motora göre daha fazla güç isteyen durumlarda kullanılır.



Şekil 4. Orta motor

Büyük motora göre daha hafif ve daha hızlıdır. Bu motor atış, döndürme ve kaldırma mekanizması gibi tasarımlarda kullanılabilir.



Şekil 5. Dokunma sensörü

Sensörün üzerinde bulunan kırmızı butona basma, serbest bırakma ve çarpma durumlarına göre robotun farklı işlevleri yerine getirmesini sağlayan sensör bulunur. Bu sensörler engelliler için dokunulduğunda uyarı verebilecek bir araç tasarlanmasında, alarm sistemi kurulmasında, uçuşuma doğru giden bir arabanın uçuşumu algılayarak yön değiştirmesini sağlayabilecek bir tasarım hazırlanmasında vb. kullanılabilir.



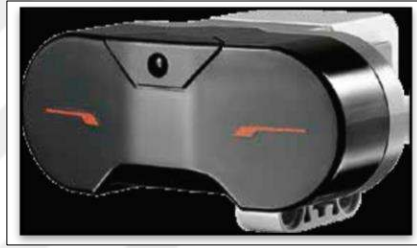
Şekil 6. Renk sensörü

Yüzeyindeki pencereden giren ışık yoğunluğunu veya rengini tespit edebilen bir dijital sensördür. Bu sensör üç farklı modda kullanılabilir. Bunlar:

Renk Modu; Yedi farklı rengi (kırmızı, sarı, yeşil, mavi, siyah, beyaz, kahverengi) ve renksizi algılar. Renkleri ayırt edebilme kabiliyeti, robotun renkleri birbirinden farklı renkleri ayırt edebilmesini ve bu nesnelerin renklerinin adlarının seslendirmesini yapar veya bu renklere göre robotun farklı işlevler yerine getirmesi sağlar.

Yansıyan Işık Yoğunluğu Modu; Renk sensörünün yüzey kısmında bulunan pencereden yayılan kırmızı ışığın bir nesneye çarpıp geri yansmasıyla, yansıyan ışığın yoğunluğu ölçülür. Ölçek 0-100 arasında değerler alır. 0 (çok karanlık, siyah) ve 100 (çok aydınlık, beyaz) anlamına gelmektedir. Çizgi takibi sağlayan bir robot tasarlanmasında kullanılabilir.

Ortam Işığı Yoğunluğu Modu; Renk sensörünün yüzeyindeki pencereye giren ışık kaynağının yoğunluğunu ölçer. Sensör 0-100 arası değerler alır. Bu mod yardımıyla sabah güneşin doğmasıyla alarm çalmasını sağlayacak bir araç tasarlanmasında veya ışık yoğunluğuna göre farklı işlevleri yerine getirebilecek robot tasarlanabilir.



Şekil 7. Kızılötesi Sensör

Yansıtıcı yüzeylerden yansıyan kızılötesi ışığı tespit edebilen dijital sensördür. Renk sensörü gibi üç farklı modda kullanılabilir. Ayrıca kızılötesi uzaktan kumandadan gelen sinyalleri tespit edebilir.

Yakınlık Modu; Sensör ile nesne arasındaki mesafeyi ölçmek için nesneden yansıyan ışık dalgaları kullanılır. 70 cm' ye kadar ölçüm yapabilir. Ölçüm değerleri 0 (çok yakın)-100 (çok uzak) arasındadır.

İşaret Verici Mod; Kızılötesi uzaktan kumanda üzerindeki Kırmızı Kanal Seçicinin 4 kanalından biri seçilir. Kızılötesi sensörün baktığı yöndeki 200 cm'ye kadar bir mesafede programla eşleşen bir işaret verici sinyali tespit eder, işaret vericinin yönünü ve mesafesini tespit edebilir.

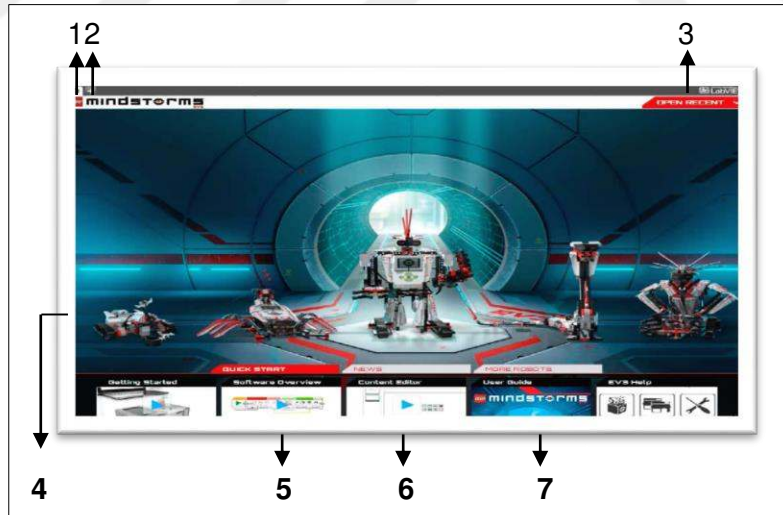


Şekil 8. Kızılötesi Uzaktan Kumanda

Uzaktan Kumanda Modu: Robotun kızılötesi uzaktan kumanda ile kontrol edilmesini sağlar.

2. 1. 2. 6. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti Yazılımı

Lego Mindstorms EV3 Home Edition yazılımı gerekli özellikleri karşılayan bilgisayara internet üzerinden indirilir. Yazılımın bilgisayara indirilip üzerine çift tıklanması ile Şekil 9'daki ekran çıkmaktadır.



Şekil 9. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti Yazılımı

1- Lobi Sekmesi: Ana menüdür. Bu sekme her basıldığında şekildeki başlangıç ekranına geri dönlür.

2- Proje Ekle Sekmesi: Robotu programlamaya başlamak için yeni bir projenin eklenmesi bu sekmeden gerçekleştirilir.

3- Son Kullanılanları Aç Sekmesi: Üzerinde çalışılan son projelere bu sekmeden kolaylıkla ulaşılabilir.

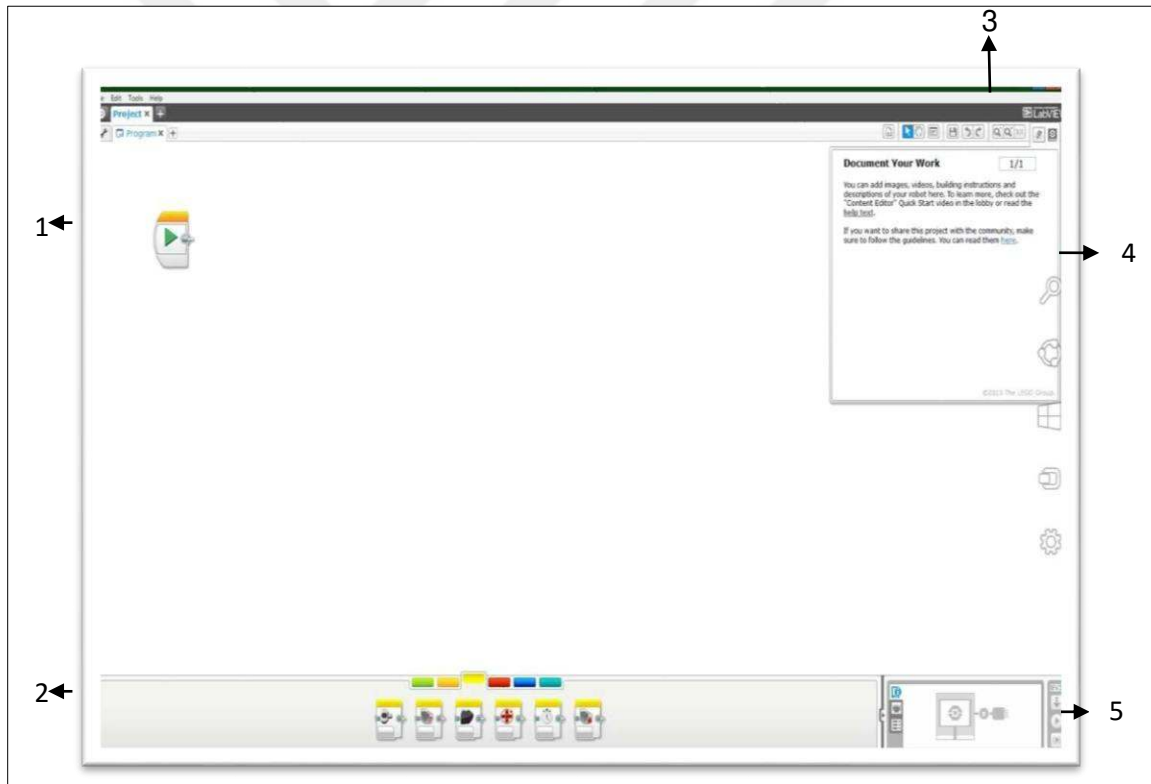
4- Robot Görevleri Sekmesi: Yapılabilecek 5 temel robot ile ilgili örnek videoları, programları, ve robotların inşa edilme sürecini içerisinde bulundundur.

5- Hızlı Başlangıç Sekmesi: Kısa tanıtım videoları, EV3 kullanım kılavuzu, yazılım yardımı vb. yardımcı kaynaklar burada bulunur.

6-Haberler Sekmesi: Lego Mindstorms ile ilgili kısa hikayeler ve son haberler bu sekme içerisinde bulunur (internet bağlantısı gerektirir).

7- Daha Fazla Robot Sekmesi: 5 temel robot haricinde yapılabilecek diğer robotların inşa edilmesi ve programlanması süreçlerini içeren sekmedir (internet bağlantısı gerektirir).

2. 1. 2. 7. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti İçin Bilgisayar Üzerinde Programlama Yapma



Şekil 10. Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti programlama arayüzü

1-Programlama Tuvali: Programlamanın yapıldığı bölümdür.

2-Programlama Paletleri: Programlamanın yapılması için gerekli olan bloklar burada yer alır. Programlama paletleri üzerindeki bloklar fare yardımıyla sürüklenerek programlama tuvali üzerine yerleştirilirler.

3-Programlama Araç Çubuğu: Programlama ile ilgili geri alma, ileri alma, yakınlaştırma, uzaklaştırma, seçim aracı, el aracı, yorum ekleme, program listesi gibi temel araçları bu bölümde bulunur.

4-İçerik Düzenleyici: Hazırlanan projenin metin, resim ve video kullanılarak ayrıştırılması sağlanır.

5-Donanım Sayfası: Ev3 tuğlasının bilgisayar ile iletişiminin sağlandığı kısımdır. Hangi motorun ve sensörün nereye bağlı olduğunu, hangi tuğlanın bilgisayara bağlı olduğunu, tuğlanın şarjının ve hafızasının ne kadarının dolu olduğu bilgilerinin yer aldığı, bilgisayar üzerinden tuğlaya verilerin aktarıldığı bölümdür.

2. 1. 2. 8. Programlama Paletleri Üzerinde Bulunan Bloklar:

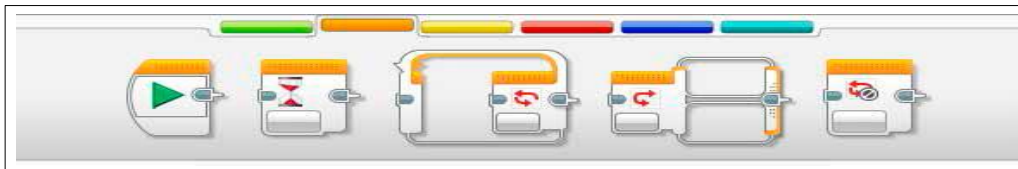
Hareket blokları:



Şekil 11. Hareket blokları

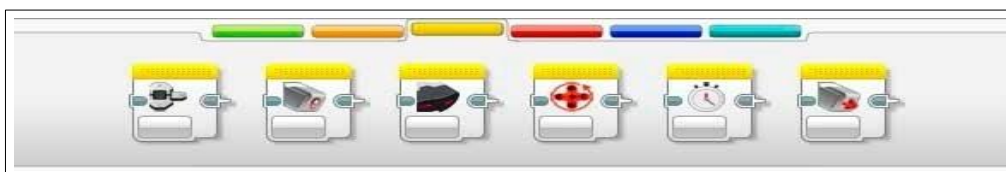
Soldan sağa sırasıyla; Orta motor, Büyük Motor, Direksiyon Hareketi, Palet Hareketi, Görüntü, Ses ve Tuğla (Brick) Durum Işığı Blokları

Akış blokları:



Şekil 12. Akış blokları

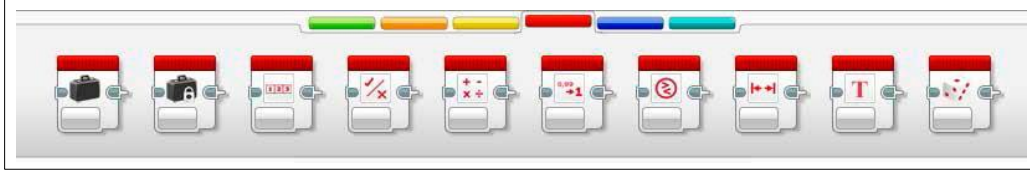
Soldan sağa sırasıyla; Başlat, Bekle, Döngü, Değiştir ve Döngüyü Kes
Sensör blokları:



Şekil 13. Sensör blokları

Veri blokları:

Soldan sağa sırayla; Brick Düğmeleri, Renk Sensörü, Kızılötesi Sensörü, Motor Dönüşü, Zamanlayıcı ve Dokunma Sensörü Blokları



Şekil 14. Veri blokları

Soldan sağa sırayla; Değişken, Sabit, Dizi İşlemleri, Mantık İşlemleri, Matematik, Yuvarla, Karşılaştır, Aralık, Metin ve Rastgele Blokları

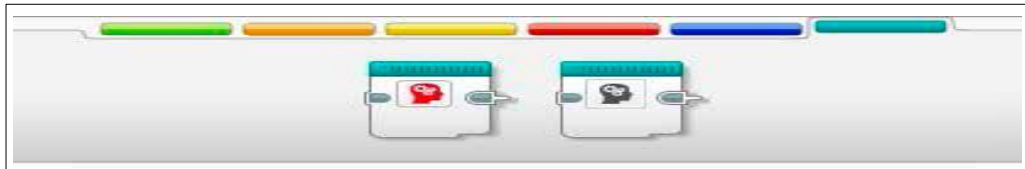
Gelişmiş bloklar:



Şekil 15. Gelişmiş bloklar

Soldan sağa sırayla; Dosya Erişimi, Mesajlaşma, Bluetooth Bağlantısı, Uyanık Tut, Ham Sensör Değeri, Ayarlanmamış Motor, Motoru Ters Çevir ve Programı Durdur Blokları

Bloklarım:



Şekil 16. Bloklarım

Projelerde sürekli kullanılan program veya programlara kolay bir şekilde erişebilmek için oluşturulan bloklardır.

2. 1. 2. 9. Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti ile Lego Mindstorms NXT Seti Arasındaki Farklılıklar

Lego seti ile öğrenme ortamını zenginleştirmek amacıyla daha önceki çalışmalara bakıldığında çoğunlukla Lego Mindstorms NXT setinin kullanılmış olduğu görülmektedir (Koç ve Büyük, 2013; Karsan Erbaş, 2014; Fidan ve Yalçın, 2012 vb.) Son yıllarda ise Lego

Mindstorms'un son ürünü olan EV3 serisi kullanılmaya başlanmıştır. Lego Mindstorms serisinin bu önemli iki serisi arasındaki farklılıkları şu şekilde ifade edilebilir:

Tablo 2. Lego Mindstorms NXT ile Lego Mindstorms EV3 Home Edition Seti Arasındaki Farklılıklar

	Lego Mindstorms NXT 2.0	Lego Mindstorms EV3 Home Edition
EV3	4 sensör giriş portu 3 motor çıkış portu	4 sensör giriş portu 4 motor çıkış portu
	32 bit mikro işlemci	300 MHz ARM9 Kontrolör
	256 Kb Ram	64 Mb Ram
	Şarj edilebilir batarya	6 AA pil
Tuğlası	Siyah beyaz matris ekran	178x128 ekran çözünürlüğüne sahip siyah beyaz ekran
	RJ12 Konektörleri	RJ12 Konektörleri
		Micro SD Kart
		LINUX İşletim Sistemi
Sensörler	Dokunmatik sensör	Dokunmatik sensör
	Işık sensörü	Renk sensörü
	Ultrasonik sensör	Kızılötesi sensörü
	Rotasyon sensörü (motorlar içerisinde yer alır)	Rotasyon sensörü (motorlar içerisinde yer alır)
	Ses sensörü	
Motorlar	İnteraktif servo motorlar	Büyük motor
		Orta Motor

2.1.2.10.Lego Mindstorms Home Edition Setinin Eğitim Amaçlı Kullanımı

Günümüz çağdaş eğitiminin amacı, bilgiyi kolay bir şekilde kavrayan, kavradığı bu bilgiyi başka durumlar için kolay bir şekilde kullanan, kullandıkları bu bilgilerle yeni fikirler üretebilen, teknolojiyi etkili ve verimli bir şekilde kullanan ve yeni teknolojik ürünler üretebilen bireyler yetiştirmektir. Günümüz eğitim amacına uygun bireylerin yetiştirilebilmesi için öğrencilerin yapılandırmacı kurama uygun bir şekilde yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri zenginleştirilmiş öğrenme ortamları hazırlanmalıdır. Piaget'e göre (1972), çocukların bilgiyi etkin bir şekilde inşa etmeleri için, somut nesneler ile etkileşime girmeleri, bu etkileşimin sonuçlarını anında gözlemleyebilmeleri ve bu nesneler ile kendi

araştırmalarını gerçekleştirebilmeleri gereklidir. Çavaş ve Huyugüzel Çavaş (2005), öğrenmenin yaparak-yaşayarak ve eğlenceli bir şekilde organize edildiğinde en üst noktalara çıktığını ve kalıcılığının arttığını belirtmiştir.

Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları öğrencilerin sadece görerek ve işiterek değil aynı zamanda yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlayabilecek dokunma duyu organının da faaliyete sokmalıdır. Ne kadar çok duyu organıyla etkileşim sağlanırsa o kadar anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleşir. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı, geleneksel yöntemle kıyasla daha fazla duyu organının etkileşimini sağladığından, öğretim faaliyetlerinin kolaylaştığı ve öğrenmenin daha zevkli hale geldiği bilinmektedir (Yanpar, 2006'dan aktaran: Çakmak ve Taşkiran, 2014).

Lego ile desteklenmiş öğrenme ortamları yapılandırmacı anlayışın ve teknolojinin bütünleştiği ortamlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Çayır, 2010). Legolar içerdiği çok çeşitli malzemelerle çocukların gerçek dünya ile etkileşimini olanaklı kılar (Resnick, Martin, Sargent ve Silverman, 1996). Bu öğrenme ortamları, sınıf içi ve sınıf dışında fen eğitimi içerisinde yer alan problemleri günlük yaşantımızdaki problemlere uyarlamayı sağlar. Öğrencilere karşılaştıkları problem veya problemleri fark etmesini, tanımlamasını, problemlerin çözümü için uygun çözüm yolları belirlemesini ve bu çözüm yollarından en uygun olanını seçmesine yani öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar.

Legolar öğrenme ortamlarında öğrenme nesnesi veya öğrenme aracı olarak kullanılabilirler (Temizkan, 2014). Öğrenme nesnesi olarak Legoların kullanımı robotun kendisinin özne olarak kullanıldığı eğitsel aktiviteleri içerirken; öğrenme aracı olarak Legoların kullanımı, robotların inşa edilmesini, tasarlanması ve programlanması aşamalarını içeren öğrencilerin yeni ürünler ortaya koyarak konuları öğrenmesini pekiştiren aktivitelerdir. Legolar, öğrencilerin inşa etme, tasarım ve programlama becerilerinin gelişimine katkı sağlar (Özdoğru, 2013). Lego setleri arasında inşa etme, tasarım ve programlama becerilerinin gelişimini sağlayabilecek setlerden birisi Lego Mindstorms EV3 Home Edition setidir. Bu set ile öğrenciler 5 temel robotu ve daha fazlasını inşa edebilirler, robotlar üzerinde değişiklik yaparak tasarım gerçekleştirebilirler, bilgisayar aracılığıyla da programlama işlevini gerçekleştirebilirler. Bu şekilde farklı görevleri yerine getirebilecek robotlar tasarlanabilir. Bu süreç içerisinde görsel ve somutlaştırma araçları kullanılarak öğrencilerin soyut öğrenme becerileri gelişir (Çavaş ve Huyugüzel Çavaş 2005).

Legolar ile yapılan robotlar öğrencilere, mühendislik ve teknolojinin temel kavramlarını öğretmede çok etkin rol oynar. Lego robotları öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneklerini, işbirlikli çalışma becerilerini, yaratıcılıklarını geliştirmekle birlikte, onlara bilimsel yöntemi, programlama mantığını ve mühendislik tasarım süreçlerini öğretir (Fidan

ve Yalçın, 2012). Öğrenciler deneyimlerini paylaşarak; bir mühendis, bilim insanı ve tasarımcı olarak problem çözme becerilerini ve uzamsal becerilerini geliştirmektedir (Gibbon, 2007).

Lego destekli öğrenme ortamları öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri, eğlenceli, eğitici, yaratıcı ve işbirlikli etkinliklerdir (Özdoğan, 2013). Öğrenciler kendi akranlarıyla beraber sosyal etkileşim gerçekleştirerek deneyimlerini paylaşırlar. Piaget (1972), en iyi öğrenmenin iletişim ve katılım faaliyetlerini içeren işbirlikli ortamlarda, somut nesneleri kullanarak keşfetme yolu ile gerçekleştiğini belirtmiştir.

Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti ile desteklenen öğrenme ortamları öğrencilerin; teknolojiye daha fazla meraklı olmasını, teknolojik gelişmelerden haberdar olmasını, araştırma ve keşfetmeye istekli olmasını sağlar. Dünya üzerinde teknoloji ile ilgili bazı eğitim ve çalışmalar Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına karşı olan merakı, ilgiyi ve aynı zamanda mühendislik kariyer olanaklarını arttırmak için özellikle kız çocukları için hazırlanmıştır (Burket, Small, Rossetti, Hill ve Gattis, 2008).

Legoların eğitim üzerinde kullanılması özellikle batı dünyasında 90'ların sonlarında başlamakla birlikte, ülkemizde Legoların eğitsel potansiyellerinin farkına varılması 2000'lerin sonunu bulmuştur. Ekonomik sınırlılıklar Legoların kapsamlı yayılmasına engel olmuştur ancak; son birkaç yıl içerisinde robotların maliyeti azalmış ve kullanımı artmıştır. Uluslararası robot şampiyonluğu popülerliği ile Legoların eğitsel kullanımı son zamanlarda hız kazanmıştır. Ülkemizde Legoların kullanımı özellikle özel okullarda kulüp faaliyeti ve proje üretmek amacıyla kullanılmaktadır.

2. 1. 2. 11. Lego Destekli Öğrenme Ortamında Öğretmenin Rolü

Lego Mindstorms EV3 Home Edition setinin kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğretmen ve öğrencilerin yapılandırmacı kurama uygun belirgin özellikleri bulunmaktadır. Lego destekli öğrenme ortamında öğretmen rehber konumundadır. Onların, öğrencileri derse güdüleme, onlara günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri sınıfa taşıyarak öğrencilere çeşitli görevler verme, öğrencilere sorunların çözümü için çözüm önerileri sunma gibi görevleri bulunmaktadır. Öğretmenlerin bu öğrenme ortamlarında sahip olmaları gereken özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

1-Öğrencilere süreç boyunca, kendilerini rahat ifade edebildiği, grup çalışmalarını gerçekleştirebildiği, somut nesneleri kullanarak yaparak-yaşayarak deyim kazanabildikleri en uygun öğrenme ortamını sağlamalıdır.

2- Teknolojik açıdan yeterli yetkinliklere sahip olmalıdır. Lego Mindstorms setinin kullanımı konusunda inşa etme, tasarım ve programlama aşamalarında gerekli bilgi ve

tecrübeye sahip olmalı, öğrencilerin karşılaşabilecekleri problemler için çözüm önerileri sunabilmelidir.

3- Öğrencileri süreç başında, ortasında ve sonunda öğrencilerin merak ve ilgisini artırıcı sorular sorarak öğrencileri derse güdülemelidir.

4- Günlük hayatta karşılaşabileceğimiz Fen ve Teknoloji dersi ile bağlantılı problemleri sınıfa getirmeli, bu problemlerin çözülmesi ile ilgili öğrencilere çeşitli görevler vermelidir.

5- Öğrencinin problemi ya da görevi bütünüyle sahiplenmesini sağlamalıdır (Savery ve Duffy, 1995”den aktaran: Karaağaçlı ve Mahiroğlu, 2005)

6- Öğrencilere kendi sorularını sormaları için fırsat vermeli (Brooks ve Brooks, 1993”den aktaran: Çerçi ve Semerci, 2004).

7- Öğrencileri grup çalışması için teşvik etmelidir.

8- Öğrencilerin problemin farkına varmaları, tanımlamaları, problemi analiz ederek çözüm yolları üretmeleri için gerekli zamanı sağlamalıdır.

9-Öğrencilerin özgün fikirlerini, buluşlarını ve projelerini desteklemelidir (Suomala ve Alajaaski, 1999).

2. 1. 2. 12. Lego Destekli Öğrenme Ortamında Öğrencinin Rolü

Öğrenciler Lego destekli öğrenme ortamlarında sürekli olarak hem grup arkadaşlarıyla hem de öğretmenleriyle etkileşime geçme, Legoları kullanarak birinci elden deneyimler kazanma, özgün eserler ortaya koyma vb. gibi görevleri bulunmaktadır. Lego destekli öğrenme ortamlarında öğrencilerin sahip olmaları gereken özellikleri şu şekilde sıralayabiliriz:

1-Öğrenciler süreç boyunca inşa etme, tasarım ve programlama faaliyetlerinden birinci derece sorumlu kişilerdir.

2-Grup arkadaşlarıyla sosyal etkileşime geçmeli, fikirlerini karşı tarafla paylaşmalı, farklı fikirlere saygı duymalı ve en uygun fikri bulmaya çalışmalıdırlar.

3- Özgün bir eser ortaya koymayı amaçlamalıdırlar.

4- Sorunun çözümü ile ilgili öğretmenlerine gerektiği yerlerde soru sormalı, onlardan çözüm için yardım istemelidir.

5- Denemekten kaçınmamalı, deneme yanılma yoluyla problemin çözümüne ulaşmaya çalışmalıdırlar (Çayır, 2010).

2. 2. Literatür Taramasının Sonuçları

2. 2. 1. Problem Çözme Becerileri ile İlgili Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar

Katkat (2003) araştırmasında, öğretmen adaylarının problem çözme beceri puanlarını bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf, kayıt ve puan türleri) açısından karşılaştırmıştır. Araştırma, Erzurum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 406 erkek ve 333 bayan olmak üzere toplam 739 öğretmen adayı ile uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının problem çözme beceri puanları "Problem Çözme Envanteri" ile ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının cinsiyet ve farklı sınıflar açısından problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılıklar bulunmasına karşın üniversiteye kayıt ve puan türleri bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Aksan (2006) araştırmasında, üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek ve bunun fakülte, bölüm ve cinsiyetin etkisi ile fakülte ve bölümün cinsiyetle olan interaksiyon etkisi açısından durumunu ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırmada öğrencilere uygulanacak öğretim şekli, öğretim programları, psikolojik danışma ve rehberlik hizmetlerinde dikkat edilmesi gereken hususlar açısından bir fikir oluşturmak hedeflenmiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Veriler, 1982'de Heppner ve Peterson tarafından geliştirilen "Problem Çözme Envanteri" ile 1990'da Schommer tarafından öğrencilerin epistemolojik inançlarını ölçmek amacıyla geliştirdiği "Epistemolojik inanç ölçeği" kullanılmıştır. Toplam 208 üniversite öğrencisi ile yürütülmüş olan bu çalışmada, öğrencilerin epistemolojik inançları ve problem çözme becerileri üzerinde fakülte, bölüm ve cinsiyetin etkisi ile fakülte ve bölümün cinsiyetle olan interaksiyon etkisini saptamak amacıyla varyans analizi ve epistemolojik inançların problem çözme becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla regresyon analizi ile değerlendirme yapılmıştır. Verilerin analizi, SPSS 12.0 ve Jmp 5.0.1 istatistik paket programları kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, epistemolojik inançlar problem çözme becerileri üzerinde anlamlı farklılaşmalara neden olmuştur. Öğrenmenin zaman içerisinde çabaya bağlı olarak gerçekleştiğine inanan öğrenciler, problem çözme sürecinde daha düşünen ve değerlendirci bir yaklaşım içerisine girmişlerdir. Bilginin bağlama göre değişebilen geçici doğru ya da yanlışlar biçimde kabul edilmesi gerektiğine inanan öğrenciler ise problem çözme sürecinde değerlendirci yaklaşımı daha fazla sergilemişlerdir.

Sardoğan, Karahan ve Kaygusuz (2006) çalışmalarında, problem çözme becerisi, cinsiyet, sınıf düzeyi ve fakülte değişkenlerinin üniversite öğrencilerinin kullandıkları kararsızlık stratejileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 2005-

2006 eğitim-öğretim yılında, On dokuz Mayıs Üniversitesi'nin çeşitli fakültelerinde öğrenim gören 992 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin kullandıkları kararsızlık stratejileri Bacanlı (2000) tarafından geliştirilen "Kararsızlık Ölçeği" ile problem çözme becerileri ise Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen "Problem Çözme Envanteri" ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin %56'sının (n=563) problem çözme beceri düzeyinin düşük olduğu, aceleci, araştırmacı ve kararsızlık stratejilerini daha çok kullandıkları gözlenmiştir. Araştırmada ayrıca örneklemdaki öğrencilerin %44'ünün (n=429) problem çözme beceri düzeyinin ise yüksek olduğu ve kararsızlık stratejilerini daha az kullandıkları belirlenmiştir.

Genç ve Kalafat (2007) çalışmalarında, öğretmen adaylarının demokratik tutumları ile problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf, anabilim dalı, öğrenim şekilleri, anne-babalarının öğrenim durumları) açısından değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 360 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, Gözütok (1995) tarafından geliştirilen "Demokratik Tutum Ölçeği" ve Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen "Problem Çözme Envanteri" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine, öğrenim şekillerine göre demokratik tutumları ile ilgili görüşleri arasında farklılık olduğu, öğrenim gördükleri sınıflara, anabilim dallarına, annelerinin ve babalarının öğrenim durumlarına göre farklılık olmadığı belirlenmiştir. Problem çözme becerileriyle ilgili olarak da, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıflara, anabilim dallarına ve babalarının öğrenim durumlarına göre görüşleri arasında farklılık olduğu, cinsiyet, öğrenim şekilleri ve annelerinin öğrenim durumlarına göre farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır.

Gürleyük (2008) araştırmasında, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini, problem çözme becerilerini ve akademik başarı düzeylerini çeşitli değişkenler (öğrenme stilleri, sınıf düzeyleri, cinsiyetleri, mezun oldukları lise türü, liseden mezun oldukları alan türü, sosyo-ekonomik düzeyleri) açısından incelemiştir. Araştırma, betimsel bir araştırma olup, survey yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi'nde ve Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde okuyan toplam 332 Sınıf Öğretmeni adayı oluşturmuştur. Araştırma sonunda, sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stilleri; sınıf düzeyleri, cinsiyetleri ve mezun oldukları lise türü değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşırken, sosyo-ekonomik düzey değişkenine göre ise anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının akademik başarıları ile eleştirel düşünme eğilimleri ve problem çözme becerileri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, öğretmen adaylarının akademik

başarıları ile problem çözme becerileri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Demirtaş ve Dönmez (2008) araştırmasında, ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algı düzeyleri çeşitli değişkenler (cinsiyet, kıdem, branş, medeni durum, çocuk sayısı, en son mezun olduğu okul, anne ve babanın eğitim düzeyi) açısından incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 2006-2007 eğitim-öğretim yılında, Malatya ili şehir merkezinde görev yapan 445 lise öğretmeni oluşturmuştur. Araştırma verileri, Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Envanteri” kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, araştırmaya katılan öğretmenlerin problem çözme becerilerini genel olarak “orta düzeyde” yeterli olarak algıladıkları görülmüştür. Öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları arasında cinsiyet, branş, medeni durum ve çocuk sayısı değişkenlerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı, öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları arasında kıdem, en son mezun olduğu okul, anne ve babanın eğitim düzeyi değişkenlerine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir.

Özgül (2009) çalışmasında, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri ile öğretmenlik tutumlarının belirlenmesi ve okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri ile öğretmenlik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 2008- 2009 eğitim-öğretim yılında Uşak il merkezinde bulunan ilköğretim okullarında ve anaokullarında görev yapan toplam 96 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak öğretmenlerin problem çözme becerilerini ölçmek için; Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Envanteri”, öğretmenlik tutumlarını belirlemek için ise; Bilgin (1996) tarafından geliştirilen “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Öğretmenlik Tutumları Ölçeği” ve araştırmayı yapan kişi tarafından hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerilerinde; yaş, eğitim durumu, meslek kıdem yılı, görev yapılan okul türü, kurumdaki unvan, eğitim verilen yaş grubu, sınıftaki öğrenci sayısı değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri ile öğretmenlik tutumları arasındaki ilişki yönünden incelendiğinde ise demokratik tutuma sahip okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri diğer öğretmen grubuna göre yüksek çıkmıştır.

Yılmaz, Karaca ve Yılmaz (2009) çalışmasında, Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinin problem çözme beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler (bölüm, yaş, cinsiyet, anne-baba öğrenim düzeyi ve problem çözme ile ilgili eğitim alma durumu) açısından incelenmesini hedeflemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu Celal Bayar Üniversitesi Manisa Sağlık Yüksekokulu'nda 2006-2007 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 335 öğrenci

oluşturmuştur. Araştırma verileri Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Envanteri” ve araştırmacı tarafından hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm, yaş, cinsiyet, anne-baba öğrenim düzeyi ve problem çözme ile ilgili eğitim alma durumu ile problem çözme becerisi açısından gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda problem çözme becerisi ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. İkinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin problem çözme becerilerinin diğer sınıflardan yüksek olduğu gözlenmiştir.

Saygılı (2010) çalışmasında, öğretim teknolojileri ve materyal destekli Fen ve Teknoloji öğretiminin, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme, öğrenme, ders çalışma stratejileri, üst düzey düşünme becerileri ve derse yönelik erişimi ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ön-test, Son-test kontrol gruplu modele uygun yarı deneysel bir çalışma olan bu araştırma, 2009–2010 eğitim-öğretim yılında Giresun ili, Keşap ilçesi Cumhuriyet İlköğretim Okulunda 5.sınıfta okuyan 56 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak I. Kademe öğrencilerine yönelik geliştirilen “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri”, “Öğrenme ve Ders Çalışma Strateji Envanteri” “ Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği” ve “Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde; aritmetik ortalama, standart sapma ile iki grubun ön-test, son-test sonuçlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi ve verilerin normalliği ile ön test puanlarının denkliği sınılandıktan sonra deneysel işlemin öncesinde ve sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak belirlenmiştir. Uygulama grubunun kazanç puanlarının hesaplanmasında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, uygulanan programın, öğrencilerin problem çözme becerilerini, öğrenme ve ders çalışma stratejilerini, bilimsel süreç becerilerini, erişimi ve tutumlarını anlamlı düzeyde arttırmada etkili olmadığı fark edilmiştir.

Şahbaz (2010) tarafından yapılan çalışmada; ilköğretim 5.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin (işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırlama üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu araştırmanın evrenini Muğla ili Bodrum ilçesindeki ilköğretim 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma grubunu belirlemek için ilçedeki okullardan biri yansız atama ile belirlenmiş ve deney gruplarından biri 35, diğeri 34 öğrenci olmak üzere toplam 69 öğrenciden, kontrol grubu ise 35 öğrenciden oluşmaktadır. Deney gruplarından biri dersleri probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlerken, diğer deney grubu dersleri işbirlikli öğrenme yöntemiyle işlemiş, kontrol grubu ise dersleri mevcut öğretim programına uygun olarak işlemiştir. Deney gruplarında ve kontrol grubunda dersleri sınıf öğretmenleri yürütmüştür. Araştırmada ön test- son test yarı

deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın verileri, “Akademik Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve Ge (2001) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Bunun için, yansız atanan iki deney ve bir kontrol gruplarına önceki öğrenmelerini ve seviyelerini ölçmek amacıyla “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesi ile ilgili “Akademik Başarı Testi”, problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” ve hâlihazırdaki bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Ünitenin islenişinden sonra (8 hafta) tüm gruplara aynı ölçme araçları son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında bilimsel süreç becerileri, akademik başarı puanları açısından anlamlı bir fark olduğu, farkın probleme dayalı öğrenme uygulanan deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğretim yöntemi arasında problem çözme becerisi ve hatırd tutma puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir fark olduğu, farkın işbirlikli öğrenme uygulanan deney grubu lehine olduğu görülmüştür. İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin problem çözme becerisi, hatırd tutma puanları bakımından anlamlı bir fark oluşmamıştır. Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemi arasında problem çözme becerisi, akademik başarı, hatırd tutma puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Vural (2010) çalışmasında, okul öncesi öğretmen adaylarının duygusal zekalarıyla problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 100 öğrenci oluşturmuştur. Bar-On (1997) tarafından geliştirilen “Duygusal Zeka Ölçeği” ile Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Envanteri” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının toplam duygusal zeka puanları ile problem çözme becerisi puanlarının ortalamasının üzerinde olduğu ve öğretmen adaylarının problem çözme puanları ile duygusal zeka ölçeğinin sadece uyumluluk alt ölçeği arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Arkan (2011) çalışmasında, Sınıf Öğretmenlerinin problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik öz-yeterlikleri ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2009-2010 eğitim öğretim yılında İstanbul ilindeki devlet ve özel okullarda görev yapan ve 4. ve 5. sınıfı okutan öğretmenleri arasından kota örnekleme yöntemiyle seçilen 230 öğretmen ve bu okullarda 4. ve 5. sınıfta okuyan toplam 802 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veriler öğretmenler

için araştırmacı tarafından geliştirilen "Öğretmenler için Problem Çözme Becerisini Kazandırma Öz-yeterlik Ölçeği", öğrenciler için ise Serin, Bulut-Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilen "İlköğretim Çocukları için Problem Çözme Envanteri" kullanılarak toplanmıştır. Öğretmen ve öğrenciler ile ilgili elde edilen verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve pearson momentler çarpım korelasyon katsayısı teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; Öğrenciler kendilerini yüksek düzeyde problem çözebilir olarak algılamaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerisine sahip olma durumları cinsiyete, ailede öğretmen olma durumuna, okul türüne göre anlamlı olarak farklılaşmazken; sınıf düzeyine ve sosyal bilgiler dersi başarı ortalamalarına göre anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir.

Düzgün (2011) tarafından yapılan çalışmada; Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin düşünme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin düşünme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki çeşitli bağımsız değişkenler (yaş, cinsiyet ve mesleki kıdem) açısından incelendiğinden araştırmanın modeli ilişkisel tarama modelidir. Araştırmanın evrenini 2009-2010 eğitim-Öğretim yılı İstanbul İli Resmi İlköğretim okullarında görev yapan Fen ve Teknoloji öğretmenleri, örneklemini ise İstanbul'un 20 ilçesinde bulunan 149 Resmi İlköğretim Okulu'nda görev yapan 261 (169 bayan, 92 erkek) Fen ve Teknoloji öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada öğretmenlerin düşünme stillerini kullanma düzeylerini belirlemek amacıyla "Düşünme Stilleri Ölçeği" (Sternberg ve Wagner, 1992), problem çözme beceri düzeyini ölçmek amacıyla "Problem Çözme Envanteri" (Heppner ve Petersen, 1982) ve demografik bilgilerini belirlemek amacıyla "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Araştırmadan toplanan veriler nicel olarak değerlendirilmiştir. Problem Çözme Envanteri, Düşünme Stilleri Ölçeği ve kişisel bilgi formundan elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde; katılımcıların demografik özelliklerini incelemek için frekans, yüzde tabloları oluşturulmuş, ifadelere verdikleri cevaplar ortalama ve standart sapma ölçüleri ile değerlendirilmiştir. İfadelerden faktörleri yani alt ölçekleri oluşturmak için faktör analizi ve güvenirlik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin problem çözme becerisi algılarının oldukça yüksek olduğu, yaş ve cinsiyet değişkeninden etkilenmediği ve her yaş grubunun (kız ve erkek) problem çözme konusundaki inançlarının aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin problem çözme yeteneği güven boyutu ortalamalarının yüksek olduğu ve mesleki kıdemin artması ile öğretmenlerin problem çözmede kendilerine daha çok güvendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız ve Eskisu (2011) araştırmalarında, hazırladıkları problem çözme becerisini geliştirme programının 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 2006- 2007 eğitim öğretim yılında İstanbul Küçükçekmece Halkalı Mehmet Akif Ersoy Lisesi 9. Sınıf öğrencilerinden seçilen 20 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinde gerçekleştirilen bir araştırmadır. Veri toplama aracı olarak Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilmiş olan “Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Hazırlanan problem çözme becerisini geliştirme programı orta öğretim kurumları 9. sınıf rehberlik programı ile ilişkilendirilmeye çalışılmış ve program içerisinde 9. sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları eğitsel, kişisel, mesleki problem örneklerine yer verilmiştir. Problem Çözme Becerisi Geliştirme Programı 6 oturumdan oluşmuştur ve bu oturumların içeriğini problemin tanınması, sürece ilişkin olumlu ve olumsuz düşüncelerin belirlenmesi, sürece ilişkin duyguların fark edilmesi, problem çözme sürecinin geliştirilmesi, çözüm yollarının belirlenmesi ve bunların değerlendirilmesi ve programın genel değerlendirilmesinin yapılması oluşturmuştur. Program haftada 90 dakika olmak üzere 6 hafta süresince öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonunda; eğitime katılan öğrencilerin problem çözme becerisinde anlamlı bir şekilde artışın olduğu görülmüştür.

Gürten (2011) araştırmasında, probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünleri, öğretmen adaylarının problem çözme becerisi ve öz yeterlik inanç düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. Sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada deney ve kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Heppner ve Petersen’in 1982’de geliştirdiği “Problem Çözme Envanteri”, araştırmacı tarafından geliştirilen “Öğretmen Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” ile “Basarı Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme becerisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Sezen ve Paliç (2011) çalışmalarında, lise öğrencilerinin problem çözme becerisi düzeylerini ve cinsiyet ile sınıf düzeyine göre farklılaşma gösterip göstermediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Rize ilinde öğrenim gören 218 lise öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Envanteri” ve “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin problem çözme becerisi açısından kendilerini yeterli düzeyde algıladıkları görülmüştür. Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının farklılaştığı, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre problem çözme becerileri açısından kendilerini daha olumlu algıladıkları görülmüştür. Ayrıca

öğrencilerin problem çözme yeteneğine güvenleri sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Çeşit, Ece ve Kafadar (2012) çalışmalarında, sanat eğitimi alan ve almayan lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve benlik saygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu Bolu ilinde öğrenim gören 314 lise öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama araçları olarak Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen "Problem Çözme Envanteri", Morris Rosenberg (1965) tarafından geliştirilen "Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği" ve araştırmacılar tarafından hazırlanan "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin cinsiyetlerine göre problem çözme becerileri ile benlik saygı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, sınıf düzeylerine göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Sanat eğitimi almayan öğrencilerin problem çözme becerileri ile benlik saygı düzeyleri arasında ve sanat eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerileri ile benlik saygı düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sanat eğitimi alan ve almayan öğrencilerin problem çözme becerileri ve benlik saygı düzeyleri arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Üstündağ ve Beşoluk (2012) çalışmalarında ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim türü ve okul değişkenleri açısından incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 2010–2011 eğitim öğretim yılında Sakarya ve İstanbul Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 3. ve 4. Sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının, problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilmiş olan "Problem Çözme Envanteri" ve çalışma grubunun demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan "Kişisel Bilgi Formu" toplanmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini belirlemek için yapılan bu çalışmanın sonucunda çalışma grubunun genel aritmetik ortalamasının 84.14 olduğu hesaplanırken, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının sahip oldukları problem çözme becerileri puanlarını düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin, 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme envanterinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında cinsiyete, öğrenim görülen okula ve öğrenim türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kasımoğlu (2013) çalışmasında; öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, mantıksal düşünme ve problem çözme becerileri çeşitli değişkenler (cinsiyet, yaş, sınıf, ve mezun olunan okul türü) açısından değerlendirmiştir. Araştırmanın modeli betimseldir. Araştırmanın çalışma grubunu Gazi Üniversitesi, Gazi eğitim Fakültesi, Biyoloji eğitimi ve

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencileri oluşturmuştur. Bu kapsamda 2011-2012 öğretim yılında öğrenim gören Biyoloji öğretmenliği 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. ve 4. sınıf öğrencileri çalışmaya katılmıştır. Araştırmada "Mantıksal Düşünme Ölçeği", "California Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği" ve "Problem Çözme Ölçeği" 173 öğretmen adayına veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; Öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri sınıflara göre anlamlı bir farklılık göstermekte olup, 5. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının mantıksal ve eleştirel düşünme becerileri ve problem çözme becerileri cinsiyete, yaşa, mezun olunan okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Özcan (2013) tarafından yapılan çalışmada; probleme dayalı öğrenmenin Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada Probleme Dayalı Öğrenme yöntemiyle öğrenim gören öğrenci grubu ile genel biyoloji laboratuvar öğretim programı ve etkinlikleriyle öğrenim gören öğrenci grubunun problem çözme becerileri, akademik başarı puanları ve biyolojik laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma 2012-2013 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Buca eğitim Fakültesinde uygulanmıştır. 2012-2013 öğretim yılı güz döneminde Buca eğitim Fakültesi İlköğretim bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören ve 'Biyoloji Laboratuvarı 1' dersini alan öğrencilerden 47 kişi deney grubunu, 49 kişi ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra her gruba "Genel Biyoloji Laboratuvarı-I Akademik Başarı Testi", "Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerileri Ölçeği" uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; probleme dayalı öğrenme yönteminin laboratuvar ortamında kullanılmasının öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin, akademik başarılarının ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarının gelişmesine olumlu yönde katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Açık (2013) çalışmasında; lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma modeli olarak betimleme modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Bolu ve Bayburt illerinde 2011-2012 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 172'si kız, 33'ü erkek toplam 205 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin elde edilmesinde Kolb (1999) tarafından geliştirilen ve Gencel (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri Versiyon-III", Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen ve Sahin, Sahin ve Heppner (1993)

tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Problem Çözme Envanteri" ve araştırmacı tarafından hazırlanan "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde; frekans ve yüzde dağılımları dışında, Bağımsız Örneklemeler T Testi, Kay-Kare Testi, Kruskal Wallis-H Testi ve Pearson Moment Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; lise öğrencilerinin %36.10'unun Ayırıştırma öğrenme stiline, %32.68'inin Yerleştirme öğrenme stiline, %16.10'unun Değiştirme öğrenme stiline ve %15.12'sinin Özümseme öğrenme stiline sahip olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri ile yaşadıkları il, yaş, cinsiyet, anne öğrenim durumu, baba öğrenim durumu ve sahip oldukları kardeş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin yüksek olduğu saptanmıştır.

Kardaş (2013) tarafından yapılan çalışmada; Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir. Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desene dayalı olarak nitel ve nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı karma yöntem biçiminde gerçekleştirilmiştir. Nicel veri toplama araçları olarak ön test ve son test, nitel veri toplama araçları olarak ise; video kayıtları ve öğrenci ürünleri kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2011-2012 öğretim yılı Bursa ili Osmangazi ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 5. sınıfına devam eden 5/B ve 5/E sınıfları biri deney ve diğeri kontrol grubu olmak üzere oluşturulmuştur. Deney grubunda Fen ve Teknoloji dersi, argümantasyon odaklı öğretim yöntemi ile islenirken, kontrol grubunda programın öngördüğü etkinliklerin uygulandığı öğretim yaklaşımları ile islenmiştir. Araştırma "Canlılar Dünyamızı Gezelim, Tanıyalım" ünitesinde 8 hafta sürecinde uygulanmıştır. Araştırmanın sonucu; argümantasyon odaklı öğretim yöntemi uygulanan deney grubundaki öğrencilerin karar verme ve argümantasyon becerilerinin öğretim programının gerektirdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu, problem çözme becerileri arasında bir fark olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte öğrencilerin oluşturdukları argümanların başlangıç, geçiş ve orta düzey olarak sınıflandırılmasında kız öğrencilerin % 89'unun orta düzeyde argümanlar oluşturduğu görülürken erkek öğrencilerin %58 'inin orta düzeyde argümanlar oluşturduğu görülmüştür.

Aşıroğlu (2014) araştırmasında; aktif öğrenme temelli Fen ve Teknoloji dersi etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve başarıları üzerindeki etkisi incelemiştir. Bu çalışmada Fen ve Teknoloji dersinde aktif öğrenme temelli etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisini belirlemek amacıyla "eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test-son test deney deseni" kullanılmıştır. Deney grubuna problem çözme becerilerini geliştirici aktif öğrenme temelli etkinlikler uygulanmış, kontrol grubuna ise MEB 2004 Fen ve Teknoloji programı uygulanmıştır. Araştırma İstanbul ili Tuzla

ilçesinde bulunan Cemil Türker İlköğretim okulunda uygulanmıştır. Araştırmanın deneklerini, bu okulda 2012-2013 eğitim-öğretim yılında 5. sınıfa devam eden toplam 39 (19 deney grubu, 20 kontrol grubu) öğrenci oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubu iki şube arasından yansız atama ile saptanmıştır. Araştırmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen “problem çözme ve başarı testleri” aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi için SPSS paket programından yararlanılmıştır. Veriler üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma hesaplanmış, deneklerin denklik araştırmaları ile ilgili verilere yer verilmiş, normal dağılım durumları incelenmiş; bağımsız gruplar t-testi, tek faktörlü ANCOVA, tek faktörlü ANOVA ve etki büyüklüğü çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda; Fen ve Teknoloji dersinde aktif öğrenme temelli etkinliklerle öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerin, problem çözme becerileri, bu etkinliklerle öğrenim görmeyenlere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, aynı zamanda Fen ve Teknoloji öğrenimi gören 5. sınıf öğrencilerin problem çözme becerisi kalıcılığı ve öğrenme kalıcılığı ile bu etkinliklerle Fen ve Teknoloji öğrenimi görmeyen öğrencilerin problem çözme becerisi kalıcılığı ve öğrenme kalıcılığı arasında fark olmadığı ortaya konmuştur.

Problem çözme becerileri ile ilgili eğitim alanında gerçekleştirilen çalışmalar değerlendirildiğinde; problem çözme becerileri ile genel olarak cinsiyet, yaş, sınıf, okul, öğretim yöntemleri (işbirlikli öğrenme, aktif öğrenme, probleme dayalı öğrenme, argümantasyon odaklı öğrenme ve teknolojik destekli öğrenme vb.) değişkenleri ile öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının problem çözme becerileri arasındaki ilişki ortaya çıkarılmıştır (Saygılı, 2010; Şahbaz, 2010; Yıldız ve Eskisu, 2011; Sezen ve Paliç, 2011; Çeşit, Ece ve Kafadar, 2012, Açık, 2013, Kardaş, 2013; Aşıroğlu, 2014).

Problem çözme becerileri ile ilgili sadece öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar değerlendirildiğinde (Katkat, 2003; Genç ve Kalafat, 2007; Gürleyük, 2008; Vural, 2010; Üstündağ ve Beşoluk, 2012; Kasımoğlu, 2013); cinsiyet, yaş, sınıf, anabilim dalı, okul, öğrenim şekilleri, duygusal zekaları, mezun oldukları lise türü, liseden mezun oldukları alan türü, kayıt ve puan türleri, sosyo-ekonomik düzeyleri, ve anne-babanın öğrenim durumları ile öğretmen adaylarının problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmalar arasında Lego öğrenme ortamının öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisinin araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2. 2. 2. Lego ile İlgili Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar

Prichard (1997)'in yapmış olduğu çalışmada, ortaokul öğrencileri üzerinde, Lego ile yapılacak okul bahçesi tasarım projesinin öğrencilerin motivasyonunu nasıl etkilediği araştırılmıştır. Deneysel bir çalışma olmayıp öğretmen ve öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Öğrenciler okul bahçesinin resmini çekmişler, ölçümler yapıp krokiler

hazırlamışlardır. Verilerden yola çıkarak Logo programı ile de tasarımlarını gerçekleştirmişlerdir. Bir dönem boyunca süren çalışmalarda sorumluluk tamamen öğrencilerde olduğu için öğrencilerin bu durumdan memnun oldukları ve motivasyonlarının yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın ardından öğrenciler okulu daha eğlenceli bulmaya başladıklarını belirtmişlerdir.

Edwards, Coddington ve Caterina (1997) tarafından yapılan çalışma, kız ve erkek öğrencilere uygun öğrenme fırsatları sunan Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kız öğrencilerinin Matematik, Fen ve Teknoloji alanlarındaki başarılarının, ilgilerinin ve bu alanlarda kendilerine olan güvenlerinin artırılması hedeflenmiştir. Araştırmaya Amerika'nın California eyaletinde bulunan 6. Sınıf seviyesinde 85 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin 58'i kız 27'si erkektir. Öğrencilerle 6 ay süren bir çalışma yapılmıştır. Bütün öğrenciler programlama haricinde bilgisayarda oyun oynama, kelime işlemciyi kullanma gibi ön becerilere sahiptir. Ayrıca bütün öğrencilerin Lego setleriyle ilgili geçmiş deneyimleri vardır. Öğrencilerin isteklerine göre tekli, ikili veya üçerli gruplar oluşturulmuştur. Bu gruplardan bazılarında sadece erkek öğrenciler, bazılarında sadece kız öğrenciler bulunurken bazılarında da hem kız hem erkek öğrenciler bulunmaktadır. Çalışmada Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamlarının her iki cinsiyet için problem çözme süreçlerine olumlu etkiler yaptığı saptanmıştır. Kız öğrenciler için rahat bir öğrenme ortamı oluşturan Lego-Logo ile tasarlanan projelerin karmaşıklığı dikkate alındığında yapılan analizlerde erkek ve kız öğrencilerin ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu gözlemlenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin problem çözme süreçleri, öğrenme stilleri ile işbirlikli çalışma becerileri arasında farklılıklar bulunmuştur. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla yardım beklentisi içinde bulunduğu hatta yardım gelene kadar çalışmalarına ara verdikleri, kız öğrencilerin ise ısrarlı oldukları ve problem çözme sürecine yardım gelene kadar ara vermedikleri farklı yollar deneyerek çözüm üretmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin çalışmalarına başlamadan önce ne yapılacağını tartıştıkları, erkek öğrencilerin ise böyle bir aşamadan geçmeden çalışmalarına başladıkları, kız öğrencilerin işbirlikli çalışma sürecinde daha olumlu tavırlar sergiledikleri belirlenmiştir. Bu araştırma göstermektedir ki kız öğrenciler uygun öğrenme ortamlarında bulunduklarında erkek öğrenciler kadar yaratıcı, karmaşık ve teknolojik araçlar üretebilmektedirler. Dolayısıyla ileri ki yıllarda matematik, fen teknoloji gibi alanlara karşı olumlu tutum sergileyebilecek ve bu alanlarda ilerleme gösterebileceklerdir.

Doppelt ve Armon (1999)'un yapmış oldukları çalışma ile aile ve çocukların beraber Lego-Logo öğrenmeleri öncelikle bir fikirken gerçeğe dönüştürülmüştür. Aile ve çocukların öğrenme işlemini birlikte gerçekleştirmeleri Lego-Logonun sunduğu zengin aktivite yelpazesi ile mümkün kılınmıştır. 6.sınıf seviyesindeki ileri zekalı öğrencilerle aileleri Lego-

Logo kurslarına alınmışlardır. Bu kurslarla katılımcıların düşünme ve yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesi ve aile bağlarının güçlendirilerek aile bireylerinin birbirlerini daha iyi anlamalarının sağlanması hedeflenmektedir. Araştırma 1992-93 yılları arasında gerçekleştirilmiş olup her yıl 9-10 aile ile çalışmalar uygulanmıştır. Kurslar haftada bir gün düzenlenmiştir. Lego-Logo ortamında işbirlikli öğrenmenin aile ilişkilerine olan yansımaları ile ilgili veriler anketlerle ve katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Sonuçlar Lego-Logo öğrenme ortamlarında işbirlikli öğrenme seviyesinin oldukça yüksek olduğunu, ailelerin projeleri yaparken çocukları ile ilgili daha çok şey öğrendiklerini ve onlarla daha yakın zengin ilişkiler kurmaya başladıklarını göstermiştir.

Suomala ve Alajaaski (1999) tarafından yapılan çalışmada, Finlandiya'daki 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerin Lego-Logo öğrenme ortamlarındaki problem çözme becerileri incelenmiştir. Araştırmaya katılan 198 öğrenciden 103'ü Lego-Logo grubunu oluşturmuştur. Bu grup 20 saat boyunca Lego-Logo ile ilgili temel bilgileri alırken diğer 95 kişilik grup normal öğretim programlarına devam etmektedirler. 103 kişilik Lego-Logo grubu da kendi içinde kontrol (47 öğrenci) ve deney (56) grubu olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Bu iki grup arasındaki fark kontrol grubundaki öğretmen denetiminin deney grubuna göre oldukça fazla olmasıdır. Öğrencilere uygulanan oran-orantı, olasılık, permütasyon ve kombinasyon konularını içeren "Piaget ön testi" nde üç grup arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarına iki proje verilmiştir. Projelerin Legolarla inşa aşamasında gruplar arasında bir fark görülmemiştir. Çünkü öğrenciler kılavuz kitaplardan faydalananarak makinelerini inşa etmişlerdir. Asıl önemli fark programlama aşamasında gerçekleşmiştir. Öğrencilerin problem çözme süreçleri videolara kaydedilmiştir. Fay ve Mayer'ın programın süresi, programın esnekliği, yerel etkinliği-genel etkinliği, programın içindeki komut sayısı gibi ölçütleri dikkate alınarak yapılan ölçümlerde deney grubunun kontrol grubundan daha karmaşık yapıda programlar yazdıkları gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin kendilerine özgür ortamlar sunulduğunda ve akranlarıyla iletişimleri sağlandığında daha yaratıcı çözümlere ulaştıklarının kanıtı olarak gösterilmiştir. Ayrıca Lego-Logo grubu ile diğer gruba uygulanan Piaget Testi, son test uygulaması yapılarak yeniden tekrarlanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmasa da Lego-Logo grubu ile diğer grup arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuç Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamlarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği yönünde yorumlanmıştır.

Iturizaga (1999), Peru'da yapmış olduğu çalışmada, Lego kullanımının öğrencilerin gerçek dünya problemleri, teknoloji bilgisi, İspanyolca performansı, el-göz koordinasyonu, problem çözme, benlik algısı ve matematiksel becerilerini kullanma yeteneklerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test- son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya katılmak üzere 14 okul seçilmiştir. Örnekleme 2. sınıftan 553 öğrenci, 4. sınıftan 566 öğrenci

ve 6. sınıftan 534 öğrenci katılmıştır. Lego'nun bir yıl kullanımından sonra deney grubundaki öğrencilerin matematik, teknoloji, İspanyolca ve el-göz koordinasyonunun kontrol grubu öğrencilerine göre ileri düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kız ve erkek çocuklar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Mauch (2001) çalışmasında, Bloomsburg Üniversitesi Pennsylvania eğitim fakültesi öğrencilerin etkili problem çözmelerinin arkasındaki süreci tanımlamak için mantıksal işlemleri, insan deneyimi ve deneme yanılma sürecini kullanabileceği, yenilikçi bir problem çözme dersi oluşturmayı denemiştir. 1999 yazında, birçok bölgeden 8 ortaokul öğretmeni kendi müfredatları içerisine bunu nasıl uygulayacağını öğrenmek ve Lego Mindstorms sistemi hakkında bilgi edinmek için bir hafta süresince yirmi saatlik derse kaydolmuştur. İkinci hafta, 6. sınıftan 8. sınıfa kadar 40 yetenekli öğrenci, öğretmenler tarafından öğretilen otuz saatlik bir kampa katılmıştır. Öğrenciler dörtlü gruplar halinde yerleştirilmiş ve her biri inşacı (kurucu), programcı vb. gibi görevler almışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmenler öğrencilerin sistemi ve fikirleri birkaç hafta boyunca her gün aynı robotik sistemlere sahip oldukları sınıfta daha çabuk bir şekilde uygulayabileceklerini ifade etmişlerdir.

Witherspoon, Reynolds ve Copas (2004) Wichita Üniversitesi bünyesinde online bir robotik kurs oluşturmuşlardır. Bu kursun amacı uzaktan eğitimi, global eğitimi ve yapılandırmacı eğitim-öğretimi gerçekleştirmektir. Bu amaçla da Lego Mindstorm kullanılmıştır. 15 ülkeden yüzlerce öğrenci internet üzerinden birbiriyle bu platform üzerinde buluşmuşlardır. Yüksek eğitimin öğrencileri global dünyaya hazırlamadığı gerçeğinden yola çıkılarak yapılan bu çalışmada değişik ülkelerdeki öğrencilerin beyaz tahta, resimler, yazılar ve diğer uzaktan eğitim araçlarını kullanarak bilgi alışverişinde bulunmaları sağlanmıştır. Yapılan robotik projelerde birbirlerinin projelerini geliştirme şansı yakalamışlardır. Proje sayesinde oluşturulan küresel sınıfta pek çok karmaşık robotik çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Çavaş ve Huyugüzel Çavaş (2005) "Teknoloji Tabanlı Öğrenme: "Robotics Club" adlı çalışmasında, İlköğretim Fen ve Teknoloji eğitiminde herhangi bir problemin çözümüne yönelik öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri destekli aktif olarak çalışabilecekleri, problem üretebilecekleri ve bu problemin çözümüne yönelik robot tasarlayıp, programlayabilecekleri bir araştırma yapılmış ve öğrenme ortamı oluşturulmuş ve bu ortamı eğitimsel uygulamaları ve öğretim programının bütünleşmesi açısından değerlendirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2004-2005 öğretim yılında İzmir'de yer alan özel bir ilköğretim okulunda "Robotics Club"adı altında oluşturulan kulübe üye olan 5. ve 6.sınıfta öğrenim gören toplam 17 öğrenci oluşturmuştur. Robotics club kapsamında belli bir öğretim programı ve öğrencilerin klasik olarak değerlendirildiği bir sistem söz konusu değildir. Değerlendirme öğrencilerin araştırma laboratuvarında başlangıçtaki hedeflerine uygun ne

ölçüde tasarımlar yapabildikleri ve bu süreçte karşılaştıkları sorunları çözmede ne ölçüde başarılı oldukları ile ilgilidir. Robotics Club'ta yer alan öğretmen ve araştırma görevlileri öğrenciler için serbest hareket edebildikleri bir ortam oluşturmuşlar ve öğrencilere sadece problemleri çözmelerinde alternatif seçenekler sunmuşlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin yaparak-yaşayarak deneyim kazandıkları ve rahat bir şekilde hareket edebildikleri öğrenme ortamlarında öğrenmenin en üst seviyeye çıktığı ve kalıcılığın arttığı, soyut öğrenme becerilerinin ilköğretim seviyesinde geliştirilmesinde bilgisayar yardımıyla hazırlanan robot programlamanın görsel ve somutlaştırma aracı olarak etkili olduğu ortaya konmuştur.

Hussain, Lindh ve Shukur (2006) İsveç'te okullarda öğrencilerin matematik performansı üzerinde düzenli Lego eğitiminin bir yıl etkisini araştırmak için büyük ölçekli bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya deney grubunda 5.sınıftan 193 ve 9.sınıftan 129 olmak üzere 322 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda ise; 5.sınıftan 169 ve 9.sınıftan 205 olmak üzere 374 öğrenci katılmıştır. Araştırmada eğitim öncesi ve sonrası standart iki örneklem t-testi ile 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına bakılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunun anlamlı bir şekilde matematikte daha iyi performans gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Öte yandan, 9.sınıf öğrencileri karşılaştırıldığında ne problem çözmede ne de matematik başarılarında anlamlı hiçbir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lindh ve Holgersson (2007)'un yapmış oldukları çalışmada, robotik oyuncakların (Legoların) öğrencilerin performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni kullanılarak uygulanmıştır. Veriler farklı yaş kategorilerinden, farklı sınıflardan, farklı okullardan toplanmıştır. Araştırma 12. sınıftan toplam 322 öğrenciden oluşan deney grubu ile 12. sınıftan toplam 374 öğrenciden oluşan kontrol grubu üzerinde yapılmıştır. Bu öğrenciler 5. ve 9. Sınıf düzeyindedirler. Proje 12 ay boyunca haftada 2 saat çalışarak uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat problem çözme etkinliklerini seven öğrencilerde başarının arttığı ve Lego-Logo eğitimi alan öğrencilerin bir sonraki yıl daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Ma, Lai, Prejean, Ford ve Williams (2007) yapmış oldukları çalışmada, robotik aktivitelerin, ortaokul öğrencilerinin Fizik bilgilerini öğrenmelerindeki etkisi ile bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Öğrencilere iki hafta süren bir yaz kampı düzenlenmiştir. Her gün iki buçuk saat öğrencilerin fizik bilgilerini öğrenmelerine yönelik robotik dersler verilmiştir. Araştırmaya katılan 21 öğrencinin 18'i erkek 3'ü ise kızdır. Öğrencilerin fizik bilgilerini ölçmek için Newton'un hareket kanunu ile ilgili 12 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir ölçek uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için ise 5 problem senaryosundan oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Ayrıca verilerin

toplanmasında öğrencilerle, öğretmenlerle yapılan röportajlara ve araştırmacıların notlarına da yer verilmiştir. Yapılan ön test ve son test istatistiksel analizleri sonucunda Fizik bilgilerini öğrenmede ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Robotik çalışmaları öğrencilerin fizik bilgilerini daha iyi öğrenmelerini sağlamıştır. Bilimsel süreç becerilerinde ise ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Barker ve Ansorge (2007) tarafından yapılan araştırmada, Fen ve Teknoloji ile Mühendislik kavramlarını değerlendirme araçlarının geçerliliğini öğretmek için bir informal 4-H fen müfredatı etkinliği incelenmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır. LEGO Mindstorms seti ve Robolab programlama yazılımı okul sonrası programında kullanılmış ve 9 ile 11 yaşları arasındaki 42 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubunun ön testlerine göre iyileşme olmasına rağmen, kontrol grubunun bazı öğeleri daha iyi artış göstermiştir.

Sullivan (2008) yapmış olduğu çalışmada robotik aktivitelerin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve sistemleri anlama becerilerini ne oranda etkilediği ortaya konmaya çalışılmıştır. 22'si erkek 4'ü kız 26 öğrenci yaz kamplarında robotik kursları almışlardır. Öğrencilere ön test ve son test uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda ön test ve son testler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Robotik aktiviteleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, sistemlerin işleyişini anlama becerilerini olumlu yönde etkilemiştir.

Çayır (2010) yazmış olduğu yüksek lisans tezinde, Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve benlik algısı üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol grubu deneysel desen üzerine modellenmiştir. Araştırmanın örneklemini ise 2009-2010 öğretim yılında Karabük ili Yenice ilçesi Güney ve Ülkü İlköğretim okullarında öğrenim gören 40 (20 kontrol, 20 deney) 8. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilen "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve Piers-Harris (1964) tarafından geliştirilen "Piers-Harris Çocuklar İçin Benlik Kavramı Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada Deney grubu öğrencileri ile 16 hafta boyunca Lego-Logo ortamında çalışılmıştır. Kontrol grubunda ise bu süre zarfında normal öğretim programı uygulanmıştır. Veriler SPSS 17 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, Lego - Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin benlik algısı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu gözlenmiştir. Kontrol ve deney grubunun son test puanları incelendiğinde bilimsel süreç becerisinde anlamlı bir fark bulunmamakla beraber, deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrası bilimsel süreç beceri düzeylerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin gelişimi

için son derece önemli olan bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerinde olumlu etkileri bulunmuştur.

Gennari, Dodero ve Janes (2012), 2011 yılında üniversite bünyesinde Bilgisayar Bilimleri Fakültesi'nde düzenlenen "Küçük Üniversite Robot Atölyesi" raporları, sonuçların değerlendirilmesi ve planlanan yeni girişimleri açıklamışlardır. Dört okul öncesi ve dört 9-12 yaş arası çocuklar için düzenlenen sekiz atölye üniversite sınırları içine düzenlenmiştir. Yapılan çalışmada araştırma görevlileri ve Bilgisayar Bilimleri Fakültesi öğrencileri çocuklar ile robot odaklı faaliyetlerde bulunmuşlardır. Tüm çocuklara yapay zekânın temel fikirlerini düşünceleri için ortam sağlanmıştır. Çocukların somut problemlerin çözümüne yönelik düşünceleri sağlanmıştır. Çalışma sonunda çocukların nitel gözlemlerde daha başarılı oldukları, kendi robotlarını inşa edip programlama ve kendi fikirlerini ifade etmek için istekli oldukları gözlenmiştir.

Özdoğru (2013) tarafından yapılan çalışmada, İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programı içerisinde yer alan "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanına ait bazı kazanımların Lego Mindstorms NXT 2.0 ile verilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini İzmir ili Buca ilçesinde yer alan Hüseyin Avni Ateşoğlu İlköğretim Okulunun 6-C ve 6-D sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 52 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma 5 haftalık bir sürede uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler ile Lego Mindstorms NXT 2.0 desteğiyle öğretim yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilerle 2005 yılında yeniden yapılandırılan öğretim programı standartları kapsamında öğretim yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak; "Akademik Başarı Testi", "Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği", "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılmıştır. Verilerin SPSS 15 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, Lego Mindstorms NXT 2.0 kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, robotlarla zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarını önemli bir şekilde artırdığı belirlenmiştir.

Temizkan (2014) araştırmasında, robot uygulamaları ile ilgili yapılan 2006-2014 yılları arasındaki Türkçe ve İngilizce yayınlanan bilimsel çalışmaların genel eğiliminin analizini yapmıştır. Araştırmada doküman analizi metodu kullanılmıştır. Araştırma kapsamında Gazi Üniversitesi Kütüphanesi ve Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanı ve scholar.google.com aracılığıyla "Lego mindstorms nxt", "robotics in education", "educational robotics" ve "eğitimde robot uygulamaları" anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmış

ve 163 adet İngilizce ve Türkçe yayına ulaşılmıştır. Ancak literatürde yer alan ve incelenen 163 yayından bazı yayınların erişime açık olmaması, bazı yayınlarınsa katılımcı sayısı, uygulama süresi gibi eksik bilgiler içermesi ve araştırmacı tarafından belirlenen kriterlerin tamamını sağlamıyor olmasından dolayı 48 yayın çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen yayınlar, yayın yılı, yapıldığı ülke, örneklem sayısı, metot, yayın türü, ilgili ders, ders türü, uygulamanın gerçekleştirildiği okul düzeyi ve bilimsel çalışma türlerine göre kodlanmış ve analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, 15 adet bildiri, 23 adet makale, 6 adet yüksek lisans tezi ve 4 adet doktora tezi yapılmıştır. Yayınların yaklaşık yarısında araştırmacılar nicel araştırma teknikleri kullanmışlardır. Çalışma kapsamında incelenmiş yayınların tümünde Lego Mindstorms NXT'nin bağımlı değişkenler üzerinde olumlu yönde etkisine yönelik sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmacılar, uygulama yapmak üzere en çok ortaokul düzeyini tercih etmişlerdir. Lego Mindstorms ile ilgili yapılan çalışmaların uygulama sürelerinin genellikle 8-16 hafta sürmüştür. Bulgulara göre en çok yayın 2012 yılında yapılmıştır. Disiplinler arası çalışmalar, Lego Mindstorms NXT robot kitinin eğitim materyali olarak kullanıldığı uygulamalarda en çok tercih edilmiş alandır.

Koç Şenol ve Büyük (2015) "Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: Robolab" isimli çalışmasında, İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde robotik destekli yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Kayseri ili Kocasinan ilçesi Yemliha kasabasında bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri (N=40) oluşturmuştur. Araştırmada çalışma grubundan deney (N=20) ve kontrol (N=20) grubu olmak üzere seçkisiz olarak iki grup oluşturulmuştur. Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde nitel ve nicel verilerin birlikte toplandığı karma metot kullanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve "Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği"; nitel veri toplama aracı olarak ise "Öğrenci Etkinlik Günlükleri" kullanılmıştır. Deney grubunda "Kuvvet ve Hareket" ünitesi ile ilgili deneysel etkinlikler "Robotik Kulübü" kapsamında robot teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı etkinlikler müfredattaki haliyle uygulanmıştır. Etkinlikler sekiz hafta boyunca devam etmiştir. Elde edilen nicel veriler SPSS 15 istatistik paket programı aracılığıyla, öğrenci etkinlik günlüklerinden elde edilen nitel veriler ise betimsel analize tabi tutularak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, robotik destekli fen deneylerinin gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonu kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Sonuç olarak robotiğin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı düzeyde etkilediği tespit edilmiştir.

Özdemir, Karaman, Özgenel ve Özbolat (2015) tarafından yapılan çalışmada, hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilere yönelik robot destekli öğrenme ortamlarında kullanılabilecek etkileşim türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli tercih edilmiştir. Araştırma kapsamında 3 alan uzmanı, 2 rehber öğretmen, 4 özel eğitim öğretmeni, 3 Öğretim Teknolojileri Uzmanı, robotlar üzerine çalışan 1 Bilgisayar mühendisi (ARGE mühendisi İstanbul) ve 1 elektronik mühendisi, 3 Rehberlik ve Araştırma Merkezi yöneticisi olmak üzere 16 katılımcının görüşleri alınarak, robot destekli öğrenme ortamlarında bulunması gereken etkileşim türleri belirlenmiştir. Araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları katılımcılara uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşme verileri analiz edilerek, robot destekli öğrenme ortamlarında bulunması gereken etkileşim türleri ve kullanılacak olan eğitici robotun özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilere yönelik yapılacak robot destekli öğrenme ortamlarında, insansı robotun kullanılması, robotun ayrıca öğrencilerin etkileşime geçebilecekleri ekrana sahip olması, öğrencilerin robot ile temas sağlaması, robotlara bedensel hareketleri ve yüz ifadeleri ile insansı duyguların verilmesi yönünde görüşleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca robotun alıştırma uygulama içerikleri, seçme, dokunma gibi yöntemlerle etkileşime girebilecek şekilde etkinliklerin yanı sıra oyun içerikli uygulama tasarımı ile eğlenerek öğrenme imkanı sağlayacak şekilde tasarlanması gerektiği belirlenmiştir.

Legolar ile ilgili Türkiye dışında dünya üzerindeki çalışmalara bakıldığında (Doppelt ve Armon, 1999; Witherspoon, Reynolds ve Copas, 2004; Sullivan, 2008; Gennari, Dodero ve Janes, 2012); Lego ile hazırlanan öğrenme ortamları genellikle sınıflarda yenilikçi öğrenme ortamı şeklinde, sınıf dışında ise proje, kurs, yaz kampı, kulüp-atölye faaliyeti şeklinde gerçekleştirilmiştir. Lego kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarda; öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayabilecek somutlaştırma etkinlikleri, Fen-Teknoloji-Mühendislik kavramlarının disiplinler arası birlikte öğretiminin gerçekleştirildiği etkinlikler, inşa etme-tasarım-programlama aşamalarını ve bu aşamaları gerçekleştirirken karşılaştıkları problem çözme süreçleri ve becerilerinin takip edildiği etkinlikler, öğrencilerin el-göz koordinasyonları, akademik başarıları, motivasyon, bilimsel süreç becerileri, benlik algıları üzerindeki etkilerini inceleyen etkinlikler gerçekleştirilmiştir (Prichard, 1997; Iturizaga, 1999; Hussain, Lindh ve Shukur, 2006; Ma, Lai, Prejean, Ford ve Williams, 2007). Çalışmalarda genel olarak nicel araştırma yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel araştırma yöntemi olarak ise katılımcılarla yapılan görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmalar göstermektedir ki; deney grubunda (Lego ile öğrenme etkinlikleri gerçekleştiren grup) yer alan öğrencilerin, kontrol grubunda (normal

öğretim programını gerçekleştiren grup) yer alan öğrencilere göre bilimsel süreç becerileri haricinde, tüm bağımlı değişkenler (derse karşı tutum, akademik başarıları, el-göz koordinasyonları, problem çözme ve sistemleri anlama becerileri vb.) üzerinde olumlu yönde anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır. Lego ile dünya genelinde yapılan çalışmalar; Lego ile gerçekleştirilen yapılandırmacı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin hem Fen hem Teknoloji hem de Mühendislik alanlarında yer alan kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilecekleri, öğrencilerin serbest hareket edebilecekleri, fikirlerini rahat bir şekilde dile getirebilecekleri, işbirlikli öğrenme gerçekleştirebilecekleri, derslere karşı tutumlarını artıracabilecekleri, öğrenmeyi birinci elden gerçekleştirerek deneyim kazanacakları, akademik başarılarını artıracabilecekleri öğrenme koşulları sağlamaktadır.

Türkiye’de gerçekleştirilen Lego ile ilgili çalışmalara bakıldığında (Çavaş ve Huygüzel Çavaş, 2005; Çayır, 2010; Özdoğru, 2014; Koç Şenol, Büyük, 2015); Lego ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle kulüp çalışmaları ve sınıf içi öğrenme etkinlikleri şeklinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda genellikle nicel veri toplama yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel veri toplama aracı olarak ise yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Çalışmalarda; öğrencilerin benlik algıları, derse karşı tutumu, bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları gibi değişkenler üzerinde durulmuştur. Bu değişkenlerden sadece Çayır (2010) yapmış olduğu çalışmada, bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık oluşmadığı gözlenmiştir. Yapılan araştırmalar neticesinde; öğrencilerin derse karşı tutumları, motivasyonları, akademik başarıları, benlik algıları ve bilimsel süreç becerileri artış göstermiştir.

Yapılmış olan Lego ile ilgili tüm çalışmalar bir arada değerlendirilirse; Legoların kullanımı öğrenciler üzerinde birçok beceri açısından olumlu sonuçlar göstermektedir. Yapılan çalışmalar genellikle Lego Mindstorms RCX ve NXT setleri ile gerçekleştirilmiştir. Türkiye dışındaki araştırmalarda problem çözme süreci ve becerileri üzerinde durulmuştur ve uygulanan grup açısından olumlu sonuçlar elde edilmiştir. “Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi” adlı çalışmamızda daha önce yapılmış Lego öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerini ve becerilerinin incelendiği çalışmalara ek olarak Lego Mindstorms EV3 seti kullanılacak aynı zamanda veri toplama aracı olarak alan notu, yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve video kaydı kullanılmıştır.

Fen ve Teknoloji eğitiminde Lego öğrenme ortamının kullanıldığı çalışmalar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Alan Yazında Fen ve Teknoloji Eğitiminde Lego Öğrenme Ortamının Kullanıldığı Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Örneklem Düzeyi	Örneklem Sayısı	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Verilerin Analizi
Edwards, Coddington ve Caterina (1997)	Kız öğrencilerinin Matematik, Fen ve Teknoloji alanlarındaki başarılarının, ilgilerinin ve bu alanlarda kendilerine olan güvenlerinin artırılması	6.Sınıf öğrencileri	85	-	-	-
Doppelt ve Armon (1999)	Lego- Logo kursları ile katılımcıların düşünme ve yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesi ve aile bağlarının güçlendirilerek aile bireylerinin birbirlerini daha iyi anlamalarının sağlanması	6.sınıf ileri zekalı öğrencileri ve aileleri	18-20 aile	Nitel	Anket ve katılımcılarla yapılan görüşmeler	-
Çavaş ve Huyugüzel Çavaş (2005)	İlköğretim Fen ve Teknoloji eğitiminde herhangi bir problemin çözümüne yönelik öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri destekli aktif olarak çalışabilecekleri, problem üretebilecekleri ve bu problemin çözümüne yönelik robot tasarlayıp, programlayabilecekleri bir araştırma ve öğrenme ortamı oluşturmak ve bu ortamı eğitimsel uygulamaları ve öğretim programının bütünleşmesi açısından değerlendirmek	5. ve 6.Sınıf Öğrencileri	17	Durum Çalışması	-	Betimsel
Ma, Lai, Prejean, Ford ve Williams (2007)	Robotik aktivitelerin, ortaokul öğrencilerinin Fizik bilgilerini öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemek	Ortaokul öğrencileri	21	Karma	Başarı testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi, röportaj ve alan raporu	-

Tablo 3'ün devamı

Koç Şenol ve Böyük (2015)	İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde robotik destekli yapılan laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkilerinin incelenmesi	7. sınıf öğrencileri	40	Karma	Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği, Öğrenci Etkinlik Günlükleri	Mann Whitney U-Testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Betimsel
Barker ve Ansorge (2007)	Fen ve Teknoloji ile Mühendislik kavramlarını değerlendirme araçlarının geçerliliğini öğretmek için bir informal 4-H fen müfredatı etkinliği incelemek	9 ile 11 yaşları arasındaki öğrenciler	42	Deneysel	-	-

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın gerçekleştirilmesi için kurgulanan hazırlık, izlenen yol ve süreç olan; araştırma modeli, araştırma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizi hakkında bilgiler yer almaktadır.

3. 1. Araştırma Modeli

Araştırma nicel ve nitel veri toplama araçlarının birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Johnson ve Onwuegbuzie (2004) karma yöntemi, bir çalışmada nitel ve nicel araştırma tekniklerinin, yöntemlerinin, yaklaşımlarının araştırmada birleştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Araştırmada Lego öğrenme ortamının öğretmen adaylarının karşılaştıkları problemler karşısındaki problem çözme becerilerinde farklılık oluşturup oluşturmadığını tespit edebilmek amacıyla; nicel araştırma yöntemlerinden “tek grup ön test-son test modeli” , öğretmen adaylarının karşılaştıkları problemler karşısında hangi problem çözme becerilerini kullandıklarını belirlemek amacıyla; nitel araştırma yöntemlerinden “durum çalışması modeli” tercih edilmiştir.

Nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan tek grup ön test-son test modeli; gelişmiş güzel seçilmiş bir gruba hem etkinlik öncesi hem de etkinlik sonrası ölçme aracı uygulanarak grup üzerindeki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu modele ilişkin olarak bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının test edilmesiyle sağlanır. Nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan durum çalışması modelini ise; McMillan (2000), bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun ya da birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelendiği çalışmalar olduğunu ifade etmiştir. Durum çalışmalarında veriler alan notları, mülakatlar, fotoğraflar, video kayıtları ve araştırmacı günlükleri ile elde edilir. Bu araştırmada durum çalışması kullanılmasının temel sebebi, öğrencilerin yenilikçi bir öğrenme ortamındaki süreç içerisinde hangi problem çözme becerilerini kullandıklarını amaca uygun bir şekilde tanımlamaktır. Verilerin durum çalışması modeli ile toplanmasının avantajlarını (Gall, Borg ve Gall,1996) şu şekilde açıklamıştır:

- Yaşamın bir kesitini doğrudan okuyucuya sunabilmektedir ve belli kesite ilişkin derinlemesine bilgi sağlar.
- Okuyucunun kendi bulunduğu durumla sunulan durum arasında karşılaştırma yapabilmesine imkan sağlar.
- Alışık olunmayan durumların derinlemesine irdelenmesini sağlar.

- Durum çalışmaları sırasında araştırmacı önceden belirlenen sorulara ve veri toplama yöntemlerine bağlı kalmak zorunda değildir.

3. 2. Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini 2015-2016 eğitim-öğretim yılı Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise; Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde öğrenim gören 2. Sınıftan 12, 3.sınıftan 3 olmak üzere 15 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adayları herhangi bir örnekleme yöntemi kullanılmadan gelişmiş güzel bir şekilde her biri 5 kişiden oluşan 3 öğretmen adayı grubu oluşturulmuştur. Örnekleme oluşturan üç grup ta Lego öğrenme ortamı içerisinde Lego Mindstorms Ev3 Home Edition setini kullanarak inşa etme, tasarım ve programlama aşamalarını gerçekleştirmişlerdir.

3. 3. Verilerin Toplanması

Araştırmada nitel veriler; alan notu, video kaydı ve yarı yapılandırılmış mülakat ile nicel veriler ise; “Problem Çözme Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir.

3.3.1. Veri Toplama Araçları

3.3.1.1. Nitel Veri Toplama Araçları:

Alan Notu: Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının Legolarla gerçekleştirdikleri inşa etme, tasarım ve programlama aşamalarında karşılaştıkları problemleri ve öğretmen adaylarının karşılaştıkları problemleri çözebilme becerilerini gözlemleyerek not ettiği rapordur. Araştırmacı gözlemlerini dışarıdan yapar, uzaktan izler ve gözlemlerini not defterine yazar (Katılımcı olmayan gözlemci). Yapılan gözlem süreci içerisinde alan notu formları hazırlanır. Bu formda yapılan etkinliklerin açıklamalarının not edildiği “Açıklayıcı Notlar” bölümü ve etkinliklerin yansımalarını ve sürece yönelik notları içeren “yansıtıcı notlar” bölümü bulunmaktadır (Özsevgeç, 2015).

Video Kaydı: Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında inşa etme, tasarım ve programlama aşamalarında problem çözme becerileri ile ilgili belirgin özelliklerini tespit edebilmek amacıyla kayıt altına alınan videodur. Bu kayıtlar araştırmacı tarafından alınan alan notları ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilere kanıt niteliği taşımaktadır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme: Önceden hazırlanan ve ne tür soruların ne şekilde sorulup, hangi verilerin toplanacağını en ayrıntılı biçimde saptayan görüşme sorularının görüşmenin akışına göre görüşme sorularına alt ve yan soruların eklenerek karşı tarafın görüşlerinin alındığı görüşme türüdür (Karasar, 2005). Bu görüşmelerde yanıtlayıcılardan araştırmacının sorduğu sorulara net ifadelerle cevap vermesi beklenir ve görüşmeden alınan veriler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu 2015-2016 eğitim-öğretim yılı 1. döneminde pilot uygulama şeklinde 6 hafta boyunca öğretmen adaylarının oluşturduğu üç grup arasından her hafta her gruptan iki öğretmen adayı olmak üzere altı öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı öğrencilerden aldığı dönütler ve danışmanının tavsiyeleri ile ölçeğini geliştirmiştir. Bu ölçekte her hafta öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ilişkin görüşleri alınmaya çalışılmıştır.

3. 3. 1. 2. Nicel Veri Toplama Araçları:

Problem Çözme Becerisi Ölçeği: Araştırmada, öğretmen adaylarının süreç başında ve süreç sonunda problem çözme beceri düzeyleri “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanılarak ölçülmüştür. Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Ge (2001) tarafından geliştirilmiş, Coşkun (2004) tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir. Ölçek dört problem basamağı ve 20 sorudan oluşan 5’li Likert tipi bir ölçme aracıdır.

Ölçeğin faktör analizi, Coşkun (2004) tarafından yapılmış ve tek boyutlu çıkarak, açıklanan varyans %61,24, ölçekte bulunan 20 maddenin güvenirlik katsayısı ise 0.76 hesaplamıştır. Bu ölçekle yapılan diğer çalışmalarda; Çiftçi (2006) İlköğretim 6. sınıfa devam eden 81 öğrenci üzerinde uygulanmış ve güvenirliği 0.72 bulmuş, Şahbaz (2010) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, Muğla İli Bodrum İlçesindeki 2 okulda toplam 191 ilköğretim 5. sınıf öğrencisine uygulanmış ve ölçekte bulunan 20 maddenin SPSS 11.0 paket programıyla yapılan analizleri sonucunda güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa 0.85 hesaplamıştır.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın başlangıcında, alan yazın taraması yapılmış ve Lego Mindstorms ve Problem Çözme Becerileri ile ilgili eğitim alanında yapılan çalışmalar incelenmiş ve araştırmanın yapılacağı belirlenmiştir. Ortam olarak öğretmen adaylarının rahat bir şekilde çalışabileceği laboratuvar seçilmiştir.

Lego öğrenme ortamında gerçekleştirilen faaliyetler 6 hafta boyunca her biri beş kişiden oluşan 3 farklı öğrenci grubu ile haftalık 2 saatlik zaman dilimi içerisinde 8 çalışma

gerçekleştirilmiştir. Lego öğrenme ortamında Lego faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için en iyi grup öğrenci sayısı 5-6 kişiden oluşması gerektiğini ifade eden geçmiş araştırmalardan (Çayır, 2010) dolayı çalışmada her bir grup 5 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama kapsamında 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiş olan etkinlikler, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı birinci dönem içerisinde her biri beş kişiden oluşan üç farklı gruba 6 hafta boyunca pilot uygulama şeklinde uygulanmıştır. Bu uygulamalardan elde edilen dönütlere göre;

- İlk hafta içerisinde yapılacak sunumun 40 dk yerine 20 dk yapılmasına,
- İnşa etme aşamasında "Yarış Robotu" yerine "İzci Robotu" inşa edilmesine ve diğer aşamaların bu robot ile gerçekleştirilmesine,
- Öğrencilerin robotu inşa ederken her bir adımı net (renk, şekil ve boyut açısından) bir şekilde takip edebilmeleri, robotun inşa etme süresince takip edilen adımların projeksiyon cihazları yerine bilgisayar üzerinden takip etmelerine,
- Uygulamaların ilk haftasında "Scrath" programının araştırmacı tarafından tanıtılmamasına,
- Öğretmen adaylarına, öğretmen tarafından etkinliğe başlamadan önce ne yapmaları ve nasıl yapmaları gerektiği video yardımıyla anlatılması, öğrencilerin kafasında aynı etkinliği yapma çabası şeklinde kendini gösterdiği, öğretmen adayları gördükleri şekilde etkinliği yapmaya çalıştığı ve bunun da onların farklı çözüm yolları üretmelerini engellediği için öğretmen tarafından etkinliği yaptırmaya başlamadan önce öğretmen adaylarına ne gibi bir ürün ortaya koymalarının istendiği ile ilgili videonun izlettirilmemesine,
- Programlama aşamasını her hafta farklı öğretmen adayının gerçekleştirmesine,
- Araştırmacı tarafından derse katılmaya isteksiz olan öğrencileri derse güdüleyebilmek amacıyla onları derse yönlendirici daha fazla sorular sorulmasına,
- Daire içinde daire çizme etkinliği yerine içten dışa genişleyen daire çizme etkinliğinin yapılmasına,
- Şerit takip sistemli robot tasarlama etkinliğinde; turuncu fon kağıdı yerine mavi fon kağıdının kullanılmasına (renkler arasındaki yansıyan ışık yoğunluğu farklılığından dolayı),
- Pilot uygulamaların haricinde "Nesneleri renklerine göre ayırt eden robot" etkinliğinin yapılmasına araştırmacı tarafından karar verilmiştir.

Gerçek uygulamalar 2015-2016 eğitim-öğretim yılı 2. Dönemi içerisinde KTÜ Fatih Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan 12'si 2. Sınıf ve 3'ü 3. Sınıf olmak üzere 15 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların ilk haftasında öğretmen adaylarının oluşturdukları üç farklı gruba "Robotik", "Eğitim Amaçlı Robotik Çalışmaları",

“Lego Mindstorms Ev3 Home Edition Seti”, “Lego Minstorms Ev3 Home Edition Setinin Eğitim Amaçlı Kullanımı (Lego Öğrenme Ortamı)” ve “Lego öğrenme Ortamında Öğretmen ve Öğrencilerin Roller” kavramları sunum şeklinde anlatıldı. Ders içerisinde aynı zamanda Lego Mindstorms Ev3 Home Edition setinin temel parçaları tanıtılmış ve Lego setlerinin bilgisayar aracılığıyla nasıl programlanabileceği uygulamalı olarak gösterilmiştir. Öğrencilere Legolarla ilgili etkinliklere başlamadan önce problem çözme becerilerini tanımlamak amacıyla “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” ön test şeklinde uygulanmıştır. Bu adımdan sonra öğrencilere Lego Öğrenme Ortamında Legolarla gerçekleştirecekleri ilk aşama olan “inşa etme” aşamasını gerçekleştirebilmek adına “İzci Robotu” inşa etmişlerdir. İlk hafta ile birlikte araştırmacı nitel veri toplama araçlarından öğretmen adaylarının yaptığı etkinlikleri video kaydına alarak öğretmen adaylarının süreç içerisinde karşılaştıkları özel durum ve olayları aynı zamanda bu çalışmalar gerçekleştirilirken öğretmen adaylarının kullanmış oldukları problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırmacı tarafından alan notu hazırlanarak da öğrenme süreci içerisinde karşılaşılan önemli durumlar ve yansımaları not defterine kısa ve net ifadelerle aktarılmıştır ve bu veriler bilgisayar ortamında Word dosyası içerisinde alan notları formları şeklinde kaydedilmiştir. Video kaydı alma ve alan notu yazma faaliyetleri 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen adayları uygulamaların ikinci haftasından itibaren 5 hafta boyunca inşa ettikleri İzci Robotu ile tasarım ve programlama aşamalarını gerçekleştirmişlerdir. Her bir öğrenci grubundan iki kişi, toplamda altı kişi ile etkinliklerini tamamladıktan sonra yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak öğretmen adaylarının etkinlikleri gerçekleştirirken; gözlem becerileri, sosyal beceriler, keşif becerileri ve pratik beceriler vb. problem çözme becerilerden hangilerini kullandıklarını ölçecek sorular araştırmacı tarafından yöneltilerek yanıtlayıcılardan alınan cevaplar 5 hafta boyunca kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler esnasında araştırmacı tarafından katılımcılara sorulan sorulara verilen cevapları detaylandırmak amacıyla ek sorular yöneltilmiştir. Yapılan bu görüşmelerden elde edilen veriler transkripte dönüştürülerek bilgisayar üzerinden Word dosyası içerisine aktarılmıştır.

Nitel araştırma araçları olarak kullanılan alan notları formları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen transkriptleri Nvivo 9 programı içerisine aktararak bu veriler üzerinden kodlamalar yapılmış ve araştırmacının Watts (1991) “Problem Çözme Bilimi” adlı eserinden yararlanarak hazırladığı temalar ve kodlar içerisine amaca uygun olarak yerleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen nitel verilerin güvenilirliğinin sağlanabilmesi amacıyla başka bir araştırmacı tarafından da aynı tema ve kodlar içerisine aynı veriler üzerinden kodlama yapması sağlanmış ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliğine bakılmıştır. Nitel verilerin geçerliğini sağlamak amacıyla kodlaması yapılan verilerden

bazıları, bulgular kısmında öğretmen adaylarının kullanmış oldukları problem çözme becerilerini betimlemek amacıyla kullanılmıştır.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen etkinliklerden ilk 4 haftalık etkinlikler (İzci Robot inşa etme, İzci robotunu yönlendirme ve seslendirme, İzci robotu ile içten dışa genişleyen daireler çizme ve Uçurumu algılayan robot tasarlama) her 3 gruba da yaptırılmıştır. Son 2 haftalık etkinliklerden; Nesneleri renklerine göre ayırt eden robot tasarlama (1-2.Grup), Engeli algılayan robot programlama (1-3.Grup), Kendi kendine park yapan robot programlama (2.Grup) ve Şerit takip sistemli robot tasarlama (3.Grup) olacak şekilde yaptırılmıştır.

Uygulamaların son haftasında öğretmen adayları tarafından yapılan etkinliğin sonunda öğretmen adaylarına problem çözme becerilerinde değişiklik olup olmadığını belirleyebilmek adına "Problem çözme ölçeği" son test şeklinde uygulanmıştır.

Lego öğrenme ortamında gerçekleştirilen tüm uygulamalar pilot uygulamalardan da elde edilen dönütlere göre belli bir plan dahilinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4. Lego Öğrenme Ortamında Öğretmen Adayları ile Gerçekleştirilen Uygulamalar

Haftalar	Geçekleştirilen Uygulamalar	Etkinlik Süresi (dk)
1.Hafta	"Robotik", "Lego Mindstorms EV3 Home Edition seti" "Lego Öğrenme Ortamı" ve "Lego Öğrenme Ortamında Öğretmen ve Öğrencinin Rollerini" kavramlarının araştırmacı tarafından sunum şeklinde açıklanması	20
	- Lego Mindstorms EV3 seti temel parçalarının tanıtımı - Bilgisayar üzerinden EV3 programlamasının uygulamalı olarak gösterilmesi	
	Öğretmen adayları tarafından İzci Robot'un inşa edilmesi (1-2-3.Grup)	100
2. Hafta	İzci robotunu yönlendirme ve seslendirme (1-2-3.Grup)	120
3. Hafta	İzci robotu ile içten dışa genişleyen daireler çizme (1-2-3.Grup)	120
4. Hafta	Uçurumu algılayan robot tasarlama (1-2-3.Grup)	120
5. Hafta	Nesneleri renklerine göre ayırt eden robot tasarlama (1-2.Grup)	120
	Engeli algılayan robot programlama (1-3.Grup)	120
6. Hafta	Kendi kendine park yapan robot programlama (2.Grup)	120
	Şerit takip sistemli robot tasarlama (3.Grup)	120

3. 4. Verilerin Analizi

3. 4. 1. Nicel Verilerin Analizi

Lego öğrenme ortamındaki etkinliklere başlanmadan önce ve 6 hafta sonundaki etkinlikleri tamamladıktan sonra öğretmen adaylarına problem çözme becerilerindeki değişiklik olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla “problem çözme becerileri ölçeği” uygulanmıştır. Ön test - son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS 15.0 istatistik paket programı aracılığıyla ilişkili örneklem için t testi (paired samples t-test) kullanılmıştır (Tablo-6). Bu testin kullanılmasının sebebi; aynı örneklem üzerinde tekrarlı ölçümler yapılmasıdır.

3. 4. 2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nitel verilerin analizi için; betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır. Bu yaklaşımda görüşme ve gözlem sonucu elde edilen veriler düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunulmuştur. Bu analiz için ilk önce; araştırma boyunca her hafta öğretmen tarafından hazırlanan öğrencilerin Lego öğrenme ortamındaki süreçlerini açıklamak ve değerlendirmesini yapmak amacıyla not defterine yazdığı kısa ve net cümlelerle yazılmış olan alan notları bilgisayar üzerindeki Word dosyasına aktarılmıştır. Oluşturulan bu Word dosyası içerisine “Alan Notları Formları” adı altında içerisinde Lego öğrenme ortamındaki süreci açıklamak için açıklayıcı notlar, sürecin değerlendirilmesini sağlayacak yansıtıcı notlar ve yapılan faaliyetlerin süresi yer almaktadır. Daha sonra araştırmacı tarafından hazırlanan her hafta her gruptan 2, toplamda ise 6 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerin transkripti bilgisayar üzerinden Word dosyaları şeklinde kaydedilmiş ve “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formları (EK-4)” oluşturulmuştur. Oluşturulan Alan notları formları ve yarı yapılandırılmış görüşme metinleri NVivo 9 programı içerisine aktarılmıştır.

Nitel verilerin analizi sürecinde Nvivo 9 programı üzerinde alan notları formları ve yarı yapılandırılmış görüşme metinleri hazırlanıp, düzenlenmiş ve oluşan veritabanları ön okuma işleminden geçirilmiştir. Elde edilen veriler Watts (1991) “Problem Çözme Bilimi” adlı eserinden de faydalanılarak kodlanmış ve oluşturulan bu kodlar temalara indirgenmiştir. Kodlamalar ve temalar içerisine yerleştirilen veriler matrisler ve tablolar şeklinde sunulmuş ve araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Nitel araştırmanın analizi aşamasında; alan notları formları ve yarı yapılandırılmış görüşme metinleri haricinde video kayıtları kullanılmıştır. Video kayıtları Lego öğrenme sürecinde ilk haftadan itibaren araştırmacı ve öğretmen adayları tarafından alan notları ve

görüşmelerden elde edilen ve edilemeyen verileri betimlemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından her bir grubun 6 hafta süresince gerçekleştirilen etkinlikler video kaydı altına alınmıştır ve her bir video tek tek incelenerek süreç içerisinde karşılaşılan önemli durum ve olaylar tasvir edilmiştir.

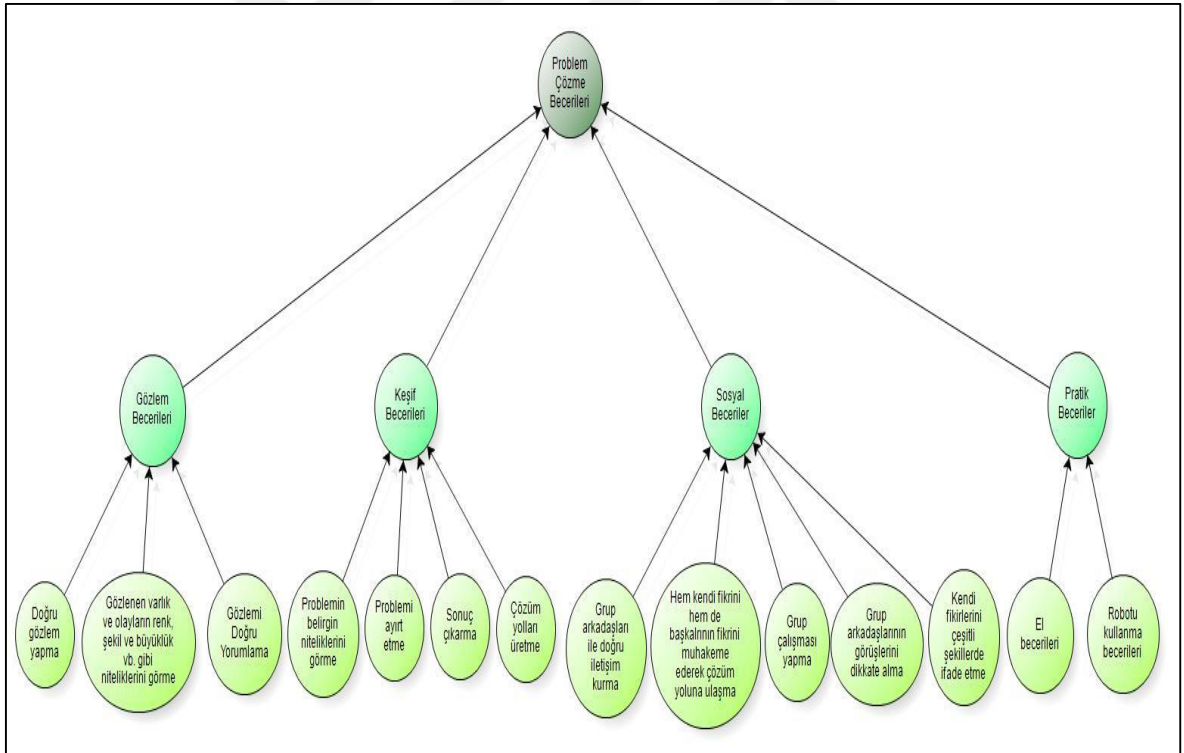


4. BULGULAR

4. 1. Nitel bulgular

Araştırmadan elde edilen nitel bulgular; fen bilgisi öğretmen adaylarının, Lego öğrenme ortamında süreç içerisinde kullandıkları problem çözme becerilerini içermektedir. Öğretmen adaylarının kullanmış oldukları bu becerileri tespit edebilmek amacıyla nitel araştırma araçlarından “alan notu”, “yarı yapılandırılmış görüşme” ve “video kaydı” kullanılarak elde edilen veriler Nvivo 9 programı üzerinde amaca uygun kodlamalar yapılarak bu kodlamalar “Keşif becerileri”, “Gözlem Becerileri”, “Pratik beceriler” ve “Sosyal beceriler” olmak üzere 4 tema altında toplanmıştır. Burada elde edilen veriler model, tablo ve grafikler şeklinde sunulularak araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının kullandıkları problem çözme becerileri aşağıda model şeklinde sunulmuştur:



Model 1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme süreci içerisinde kullandıkları problem çözme becerileri

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakat ve araştırmacı tarafından hazırlanan alan notlarından elde edilen bulgular neticesinde öğretmen adaylarının kullandıkları problem çözme becerilerinin; gözlem becerileri, keşif becerileri, sosyal beceriler ve pratik beceriler olduğu tespit edilmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere

öğretmen adaylarının kullanmış oldukları temel beceriler ve alt beceriler şeklinde gösterilmiştir.

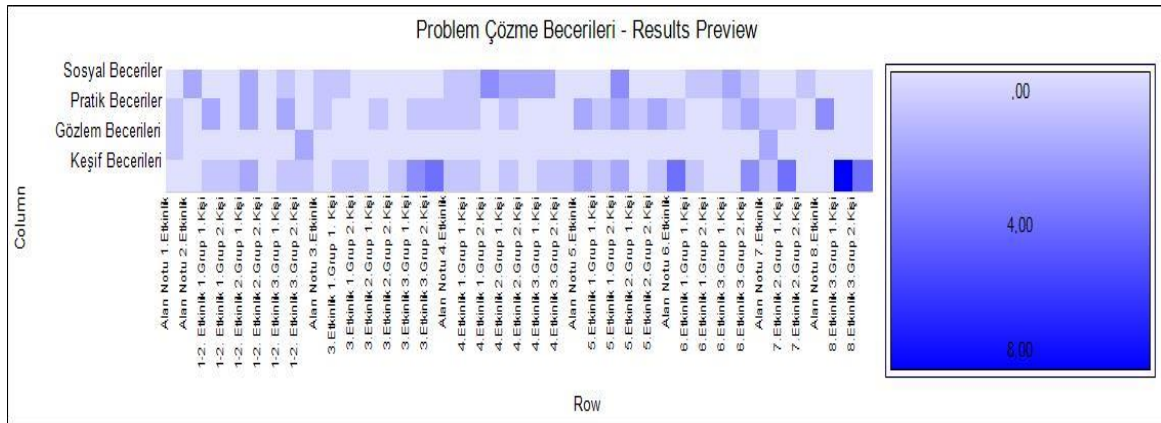
Lego öğrenme ortamında öğretmen adayları birçok problem çözme becerilerini kullanmışlardır. Bu öğrenme ortamı içerisinde öğretmen adaylarının kullandıkları problem çözme becerilerinin ana başlıklar altında haftalara göre dağılımı Tablo 5 içerisinde aşağıdaki gibi sunulmuştur:

Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Lego Öğrenme Süreci İçerisinde Kullandıkları Problem Çözme Becerilerinin Haftalara Göre Dağılımı

	Keşif Becerileri	Gözlem Becerileri	Pratik Beceriler	Sosyal Beceriler
1-2. Hafta	6	3	7	5
3. Hafta	10	0	4	2
4. Hafta	5	0	3	11
5. Hafta	18	0	11	3
6. Hafta	13	2	6	6

Tablo 5'e bakıldığında; 6 haftalık süreç içerisinde öğretmen adaylarının en fazla kullanmış oldukları problem çözme becerilerinin; "Keşif Becerileri", en az kullandıkları problem çözme becerilerinin ise "Gözlem Becerileri" olduğu söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının kullandıkları temel problem çözme becerilerinin haftalar baz alınarak öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerin transkriptleri ve araştırmacı tarafından hazırlanan alan notları ayrı ayrı Nvivo 9 programı içerisinde (kodlamalar yapılarak) kodlar ve temalar içerisine yerleştirilmiştir. Elde edilen bu veriler grafikler şeklinde sunulmuştur.

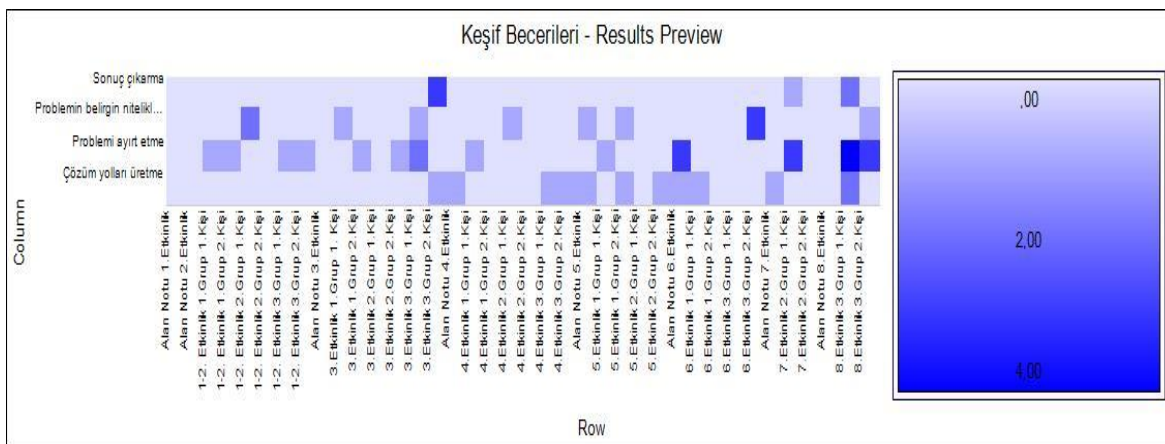


Grafik 1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları problem çözme becerileri

Grafik 1 incelendiğinde; en fazla problem çözme becerilerinin kullanıldığı etkinlerin; 8. etkinlik "Şerit takip sistemli robot tasarlama" ve 7. etkinlik "Kendi kendine park yapan robot programlama" etkinlikleri olduğu söylenebilir.

Öğretmen adayları tarafından kullanılan temel problem çözme becerilerini detaylandırabilmek adına; öğretmen adaylarının süreç içerisinde kullandıkları temel problem çözme becerileri alt kategorilere ayrılarak sınıflandırılmıştır. Bu alt kategoriler içerisinde yapılan kodlamalar içerisinde elde edilen veriler grafikler şeklinde sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında kullandıkları keşif becerileri Grafik-2’de sunulmuştur.



Grafik 2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları kesif becerileri

Grafik 2 incelendiğinde; öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında keşif becerilerinden problemi ayırt etme aşamasını kullandıkları, aynı zamanda; en fazla keşif becerilerinin kullanıldığı etkinliğin "Serit takip sistemli robot tasarlama" olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarından elde edilen görüşmeler içerisinde kullandıkları keşif becerileri ile ilgili görüşleri ve araştırmacının öğretmen adaylarının keşif becerileri ile ilgili gözlemler yaparak elde ettiği alan notlarından bazıları aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının keşif becerileri ile ilgili bazı görüşleri ve görüşlerin hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

Ö1: "Robotun tekerlek kısımlarını yaparken zorlandım. İlk başlarda küçük parçaları yerleştirme konusunda biraz zorlandık." (Problemi ayırt etme)

A : “Robotun uçuşunu algıladığı zaman uçuşuma gitmemesini sağlamak amacıyla ne yaptınız?”

Ö1: “Motoru durdurduk. Sonra motoru durdurduktan sonra geri gelmesi için blok ekledim, geri döndürdük. Sonra, belli bir açı yapması gerekiyordu. O açığı yapması için de değerleri ayarlamaya çalıştık.” (Çözüm yolları üretme)

A : “Peki. Nesneleri renklerine göre ayırt eden robotun günlük hayatta uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?”

Ö2: "Aslında şöyle düşünüyorum. Renk körü bireylerin gece trafiğe çıkması sağlanabilir. Onlara gece trafiğe çıkabilmeleri için trafik lambalarının renklerini ayırt edebilmeleri için rengi algılayabilen çerçeveli bir gözlük yapılır."

A : "Başka?"

Ö2: "Sağlık alanında kanser hastalarının tedavilerinde erken teşhiste kullanılabilir. Yani yapılan yeni teknoloji ile geliştirilmiş şekilde renk sensörü yerleştirilip kanser hastalarının cihaza girdikleri zaman herhangi bir şeye rastladığı zaman cihazın alarm vermesi." (Sonuç çıkarma)

Ö4: "2'li 3'lü parçalar vardı onların mesela mavileri vardı. Mavileri ayırt etmekte çok zorlandım. Çünkü kendi aralarında çok mesafe vardı. Ayırt edemiyordum. En çok onlarda zorlandım."

A : "Yani gözlemlediğin şekillerden şekil, renk ve boyut açısından sadece boyut açısından ayırt etmede zorlandın."

Ö4: "Aynen. Boyut açısından zorluk çektim bir de oradaki (şekil üzerindeki) renkleri ayırt edemiyordum. Siyah ile griyi karıştırdım." (Problemin belirgin niteliklerini görme)

A : "İlk önce robotun ileri yönlü hareket ettirmeye çalıştınız ve aracın hareket etmediğini gördünüz. Bunu çözmek amacıyla ne yaptınız?"

Ö4: "Biz ilk başta yaptığımızda "on" sekmesini yerleştirmemiştik. Devir koymuştuk. Sonra bir renk görene kadar ilerleyebilmesini sağlamak için bekle bloğu ekledik." (Çözüm yolları üretme)

Araştırmacının keşif becerileri ile ilgili hazırladığı alan notlarından bazıları ve notların hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

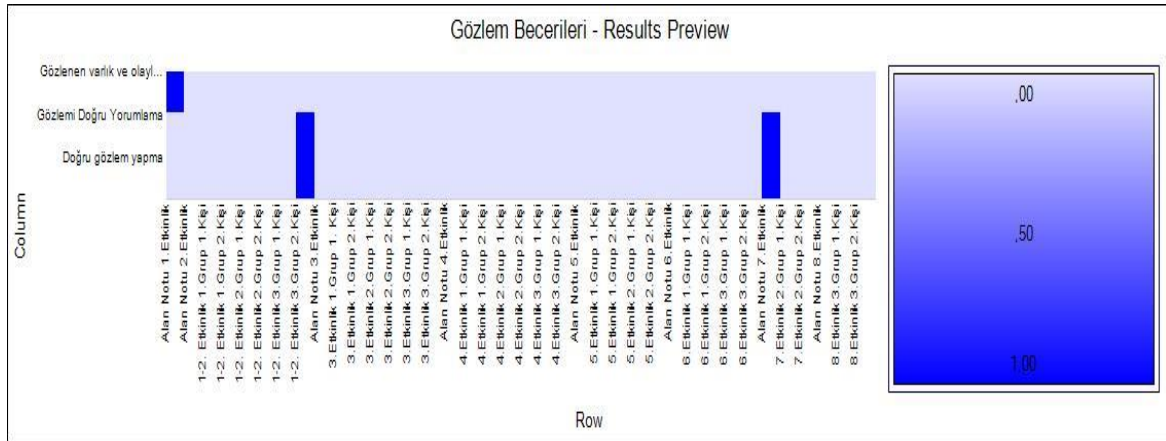
"Switch bloğu içerisinde kızılötesi sensörü ile mesafeleri kıyaslama yaparken mesafenin 21 cm'den az ve fazla olması durumlarında yapması gerekli olan aktiviteler birbirinin tersi olacak şekilde yapıldı." (Problemi ayırt etme)

"Öğretmen adayları programlama aşamasının başlarında, renk sensörü bloğunu direkt olarak programlama içerisine dahil ettiler fakat; aracın mesafe ve zamanı belli olmaksızın hareket edebilmesi için bekle bloğu içerisinde renk sensörü bloğunu kullanmaları gerekiyordu." (Problemin belirgin niteliklerini görme)

"2. Grup bu aşamada yapmış oldukları hatanın farkına varıp dokunma sensörünün robota bağlandığı yeri gevşetmişlerdir." (Çözüm yolları üretme)

"Aracın belirli bir zaman veya mesafe olmaksızın belirli bir hızla gidebilmelerini sağlamak amacıyla bekle bloğu içerisinde kızılötesi sensörünü kullanmaları gerekliydi ve öğretmen adayları yaptıkları hatanın farkına vararak kızılötesi sensörünü direkt olarak kullanmak yerine bekle bloğu içerisinde kullandılar." (Çözüm yolları üretme)

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında kullandıkları gözlem becerileri Grafik 3'te sunulmuştur.



Grafik 3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları gözlem becerileri

Grafik 3 incelendiğinde; öğretmen adaylarının en fazla kullandıkları gözlem becerilerinin doğru gözlem yapma ve gözlemi doğru yorumlama aşamalarının olduğu, en fazla gözlem becerilerinin kullanıldığı etkinliğin “İzci Robotu İnşa Etme” olduğu sonucuna varılabilir.

Öğretmen adaylarından elde edilen görüşmeler içerisinde kullandıkları gözlem becerileri ile ilgili görüşleri ve araştırmacının öğretmen adaylarının gözlem becerileri ile ilgili gözlemler yaparak elde ettiği alan notlarından bazıları aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının gözlem becerileri ile ilgili bazı görüşleri ve görüşlerin hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

Ö1: “Robotu inşa etme sürecinde bilgisayar üzerindeki adımları takip ederken gözlemlediğim şekillerin renk, boyut açısından doğru bir şekilde gözlemlediğimi düşünüyorum.” (Gözlenen varlık ve olayların renk, şekil ve büyüklük vb. gibi niteliklerini görme)

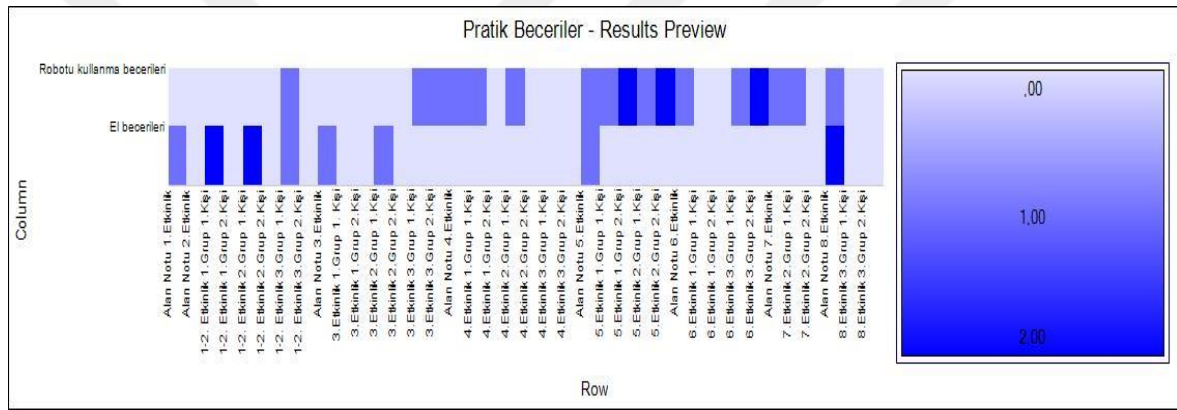
Ö6: “Küçük mavi parça. (Tekerleğin üzerinde göstererek) Şu mavi parçanın uzununu takmıştık ama sonra söküp kisasını taktık.” (Gözlemi doğru yorumlama)

Araştırmacının gözlem becerileri ile ilgili hazırladığı alan notlarından bazıları ve notların hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

“Öğretmen adayları döngü bloğunu programlama içerisine yerleştirdiler ve bu döngü bloğu kullanılarak aracın park yapamayacağını gözlemladiler.” (Doğru gözlem yapma)

“Bütün gruplarda ilk sürece göre (5-10 dk) daha sonraki süreç içerisinde robotu inşa etme hususunda bilgisayar üzerinde gösterilen adımları doğru bir şekilde gözlemleyip doğru bir şekilde yorumlama, parçaları renk, şekil ve boyut açısından ayırt etme, parçaları birbiri içerisine yerleştirme adımlarını daha iyi bir şekilde gerçekleştirebildikleri gözlemlendi.” (Gözlenen varlık ve olayların renk, şekil ve büyüklük vb. gibi niteliklerini görme)

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde kullandıkları pratik becerileri Grafik 4’te sunulmuştur.



Grafik 4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları pratik beceriler

Grafik 4 incelendiğinde; öğretmen adaylarının pratik becerilerinden robotu kullanma becerileri aşamasını daha çok kullandıkları aynı zamanda; en fazla pratik becerilerin kullanıldığı etkinliğin “Şerit takip sistemli robot tasarlama” olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarından elde edilen görüşmeler içerisinde kullandıkları gözlem becerileri ile ilgili görüşleri ve araştırmacının öğretmen adaylarının pratik becerileri ile ilgili gözlemler yaparak elde ettiği alan notlarından bazıları aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının pratik beceriler ile ilgili bazı görüşleri ve görüşlerin hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

Ö3: “Biz grup olarak başlarda biraz zorlandık ama sonrasında problem olmadı. Tasarım ve programlama aşamalarını kısa sürede yapabildik.” (El becerileri ve robotu kullanma becerileri).

Ö1: “Daha önceden böyle bir şey dedikleri zaman hani böyle bir program yapın uygulayın yani kendimiz böyle bir şey yapıp ta hani o şekilde hareket etmesi,

algılayıp beklemesi sonra tekrar geri dönmesi falan en azından şu anda olabileceğini gördüm.” (Robotu kullanma becerileri)

Ö2: “Robotu inşa etme konusunda problem yaşadığımızı düşünmüyorum. Sadece ilk zamanlar parçaları yerleştirirken zorluk çektim ama sonrasında herhangi bir sorun yaşamadığımızı söyleyebilirim.” (El becerileri)

Ö3: “İlk başta hiç takamıyordum, korkuyordum çıkarmaya da korkuyordum, sonra da rahatlıkla takıp çıkarabiliyordum.” (El becerileri)

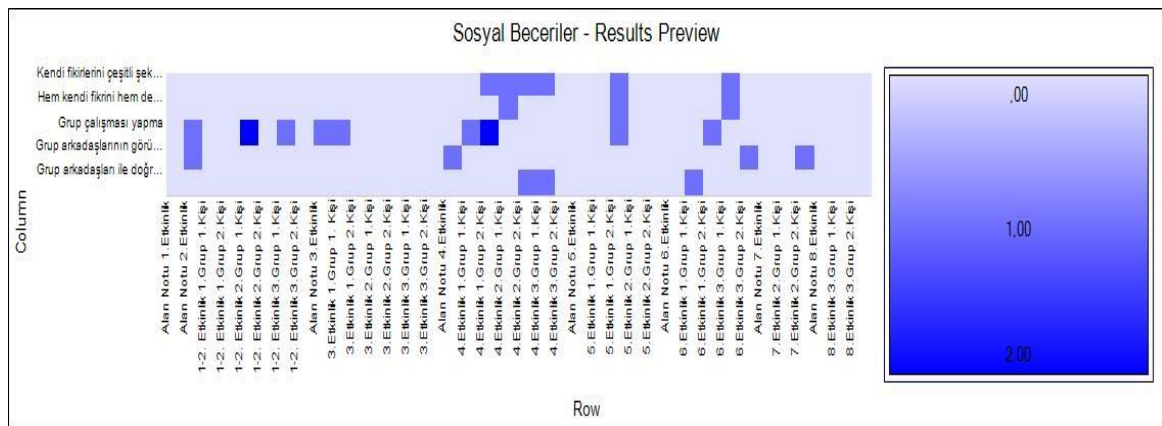
Araştırmacının pratik beceriler ile ilgili hazırladığı alan notlarından bazıları ve notların hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

“ Sadece robotun dönme hareketinde amaçtan hafif bir sapma olacak şekilde hareket sağlansa da genel olarak başarılı bir çalışmanın gerçekleştirdiği söylenebilir.” (Robotu kullanma becerileri)

“ Öğretmen adayları tasarım ve programlama sürecini iyi bir şekilde gerçekleştirerek şerit takip sistemli bir robot tasarladılar.” (Robotu kullanma becerileri)

“ Öğretmen adayları yapılacak olan etkinliğe başlamadan önce üç farklı renkteki (siyah, beyaz, mavi) kartonları amca uygun olacak şekilde keserek siyah kartonun asfalt yola, mavi kartonun su birikintisine ve beyaz kartonun yol şerit çizgilerine benzetilecek şekilde bir yol tasarladılar.” (El becerileri)

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde kullandıkları sosyal becerileri Grafik 5'te sunulmuştur.



Grafik 5. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri etkinliklere göre kullandıkları sosyal beceriler

Grafik 5' e bakıldığında; öğretmen adaylarının, sosyal becerilerinden grup çalışması yapma aşamasını daha çok kullandıkları aynı zamanda; en fazla sosyal becerilerin kullanıldığı etkinliğin "Uçurumu algılayan robot tasarlama" etkinliği olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının sosyal beceriler ile ilgili bazı görüşleri ve görüşlerin hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

- Ö5: "İletişim kurmada şöyle mesela en başta parçalar bir kişinin elindeydi ve parçaları o yerleştiriyordu, hani benim anlamam açısından düşük oldu. Ama daha sonra ortalara sonlara doğru herkes yaptığı için daha fazla verim aldık." (Grup arkadaşları ile doğru iletişim kurma)
- Ö1: "Üç kişi üç kişi yapmaya çalıştık ama bir grubun yaptığı tasarım üzerine yoğunlaştık." (Grup çalışması yapma)
- Ö3: "Yani grup olarak iyiyiz eskisine göre. Ortak bir çalışma içerisinde gerçekleştirdik çalışmayı." (Grup çalışması yapma)
- Ö4: "Hepimiz birlikte söyledik zaten. "Acaba şu olsa olur muydu, bu olsa olur muydu?" diye." (Kendi fikirlerini çeşitli şekillerde ifade etme)
- Ö5: "Dokunma sensörünü yerleştirmede, programlama aşamasında dönüşleri yaparken fikirlerimi söyledim." (Kendi fikirlerini çeşitli şekillerde ifade etme)
- Ö3: "Mesela şey sola şu kadar git falan ben onlara karar vermede diğer arkadaşları dinledim." (Grup arkadaşlarının görüşlerini dikkate alma)
- Ö4: "Aynen sordu kaç saniye yapayım, ondan sonra geri mi olsun." (Grup arkadaşlarının görüşlerini dikkate alma)
- Ö2: "Döngü bloğunu eklememiştik, arkadaşlarımla birlikte muhakeme yaptık ve döngü bloğunu kullandık." (Hem kendi fikrini hem de başkalarının fikrini muhakeme ederek çözüm yoluna ulaşma)
- Ö3: "Evet mesela onlar bana dereceyi şunu yap dediler. Ben dedim çok yüksek, 42 yapalım. Onlar tamam 42 olur dediler." (Hem kendi fikrini hem de başkalarının fikrini muhakeme ederek çözüm yoluna ulaşma)
- Ö4: Onlar gösteriyordu ben yapıyordum sonra ben bunu yapıyorum diyordum tamam diyorlardı. Tamam saniyeyi ayarlayalım, şu saniye yapalım. Hep tartışarak ta yaptık yani. Ortaklaşa yaptık yani zıtlaştığımız bir nokta olmadı. (Hem kendi fikrini hem de başkalarının fikrini muhakeme ederek çözüm yoluna ulaşma)

Araştırmacının pratik beceriler ile ilgili hazırladığı alan notlarından bazıları ve notların hangi kodlara ait olduğu aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

"Genel olarak programlamayı yapan kişiler karşı tarafın da görüşlerini dinleyerek programlamayı gerçekleştirdiler." (Grup arkadaşlarının görüşlerini dikkate alma)

“İlk haftaya göre grupların daha işbirlikli şekilde çalıştıkları gözlemlendi.” (Grup çalışması yapma)

“Tasarım aşamasının 2’li 3’lü gruplar halinde yapılması öğretmen adaylarının sabit fikirli bir şekilde tasarım yapmalarının önüne geçti.” (Grup çalışması yapma)

4. 2. Nicel Bulgular:

Araştırmadan elde edilen nicel bulgular etkinliklerin ilk ve son haftalarında öğretmen adaylarına uygulanan “problem çözme becerisi ölçeği” ölçeği ile elde edilmiştir. Problem çözme becerisi ölçeği uygulanarak, öğretmen adaylarının mevcut problem çözme becerileri tespit edilmiş ve 6 haftalık süreç içerisinde problem çözme becerilerinde anlamlı bir değişim olup olmadığı SPSS 15 paket programı üzerinde ilişkili örneklem için T testi uygulanarak gözlemlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 6. Problem Çözme Becerileri Ölçeği (PÇBÖ) Ortalama Puanların T-Testi Sonuçları

Ölçüm (PÇBÖ)	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	15	75.20	12.68			
Sontest	15	77.87	9.58	14	-1.62	0.128

Tablo 6 incelendiğinde; öğretmen adaylarının mevcut problem çözme becerileri ile Lego öğrenme ortamı içerisinde gerçekleştirmiş oldukları etkinlikler sonunda sahip oldukları problem çözme becerileri arasında son test lehine olumlu yönde değişimin olduğu fakat bu değişimin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir, $t(14) = -1.62$, $p > .01$.

Uygulamalar öncesinde gerçekleştirilen problem çözme becerileri ölçeği ile uygulamaların sonunda gerçekleştirilen problem çözme ölçeği arasında bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılığa göre, öğretmen adaylarının mevcut problem çözme becerileri ortalaması $\bar{x} = 75.20$ iken; 6 hafta sonra öğretmen adaylarına uygulanan problem çözme becerilerinin ortalaması $\bar{x} = 77.87$ çıkmıştır. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının süreç içerisinde problem çözme becerilerinin olumlu yönde bir gelişme göstermesi söz konusudur. Oluşan bu farklılık elde edilen ilk sonuçlar ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde bir farklılık oluşturmamaktadır.

5. TARTIŞMA

5. 1. Nitel Veriler ile Bulgulara Yönelik Tartışma

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde problem çözme becerileri içerisinde temel olarak keşif becerilerini, gözlem becerilerini, pratik becerilerini ve sosyal becerileri kullandıkları, bunlar arasından da en fazla kullandıkları problem çözme becerilerinin keşif becerilerinin olduğu, en az kullandıkları problem çözme becerilerinin ise gözlem becerilerinin olduğu söylenebilir (Tablo 5, Grafik 1). Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinden keşif becerilerini diğer becerilere göre daha çok kullanmalarının sebebi; öğretmen adaylarının robotu inşa etme, tasarlama ve programlama aşamalarında birçok problem durumu (robotun inşa edilmesi ve tasarlanması aşamasında yanlış parça veya parçaların kullanımı, tasarım aşamasında sensörleri yerleştirememesi, programlama aşamasında yanlış blokların seçilmesi vb.) ile karşılaşmaları ve bu problemleri çözme ihtiyaçlarından kaynaklanmaktadır. Gözlem becerilerinin ise diğer problem çözme becerilerine göre daha az kullanılmasının sebebi; öğretmen adaylarının süreç içerisinde gözleme dayalı daha az etkinlik (İzci robot İnşa etme ve Uçurumu algılayan robot tasarlama) gerçekleştirmeleridir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamında kullandıkları temel problem çözme becerileri alt kategoriler şeklinde incelenmiş ve bu becerilerin haftalar bazında kıyaslaması yapılmıştır. Buna göre; öğretmen adaylarının 6 haftalık süreç içerisinde; keşif becerilerinden en fazla problemi ayırt etme aşamasını kullanmışlardır (Grafik 2). Keşif becerilerinden problemi ayırt etme aşamasının diğer aşamalara göre daha çok tercih edilmesinin sebebi; problemi fark edip tanımlama aşamasının problem çözme aşamalarında ilk adım olması Bingham (1973), problem çözmede en önemli faktör olması (İskender, Yaman ve Albayrak, 2004) ve bu aşamanın gerçekleştirilmeden diğer aşamalara geçilemeyecek olmasından (Genç ve Kalafat, 2007) kaynaklanmaktadır.

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde, gözlem becerilerinden en fazla doğru gözlem yapma ve gözlemi doğru yorumlama aşamalarını kullanmışlardır (Grafik 3). Gözlem becerilerinden doğru gözlem yapma ve gözlemi doğru yorumlama aşamalarını diğer gözlem becerisinden daha çok kullanılmasının sebebi; öğretmen adaylarının etkinlikleri gerçekleştirirken problemin çözümüne yönelik bulguların toplanması aşasında doğru gözlem yapma ve verilerin analizi aşamasında ise gözlemi doğru yorumlama adımlarını daha çok kullanarak olayların bağlantıları arasında muhakeme yapmalarından kaynaklanmaktadır (Enç,1982).

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde, pratik becerilerden robotu kullanma becerileri aşamasını el becerileri aşamasına göre daha fazla kullandıkları söylenebilir (Grafik 4). Öğretmen adaylarının etkinlik süresinin yaklaşık olarak %60-70'lik kadarını programlama aşaması şeklinde gerçekleştirdiklerini video kayıtlarına bakılarak söylenebilir. Programlama aşamasında programın esnekliği, yerel etkinliği-genel etkinliği, programın içindeki komut sayısı gibi faktörler öğretmen adaylarının karmaşık yapıda programlama yapmalarına sebep olur (Suamolo ve Alajaaski, 1999). Öğretmen adayları programlama aşaması üzerinde daha fazla vakit geçirerek, robotun faaliyetleri üzerinde daha fazla değişikliğe giderler ve böylece robotu kullanma becerilerini el becerilerine kıyasla süreç içerisinde daha fazla kullanmış olurlar.

Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde, sosyal becerilerden grup çalışması yapma aşamasını diğer aşamalara göre daha çok kullandıkları söylenebilir (Grafik 5). Bu sonuç Doppelt ve Armon (1999) tarafından aile ve çocuklarının beraber Lego-Logo ortamında etkinlikleri gerçekleştirdiği çalışmalarda işbirliği seviyesinin en üst düzeyde olduğu sonucunu desteklemektedir.

Yukarıda elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının soyut düşünme becerisi gerektirecek, günlük hayatla ilişkilendirilebilecek problemlerin somut nesnelerle (Legolarla) etkileşime girilerek çözüm bulmaları sağlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yine aynı şekilde araştırma sonuçlarının öğretmen adaylarının soyut düşünme becerisi gerektirecek problemleri 6 hafta ve 8 etkinlik şeklinde robotlar üzerinde gerçekleştirerek, öğretmen adaylarının yukarıda açıklanan çeşitli problem çözme becerilerini kullandıkları ve bunlar arasından sürece dair kullanımları göz önüne alındığında en fazla gelişimin keşif becerileri üzerinde gerçekleştiği söylenebilir. Bu veriler, Çavaş ve Huyugüzel Çavaş (2005)'ın İzmir'de 5. ve 6. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan ve soyut öğrenme becerilerinin ilköğretim seviyesinde geliştirilmesinde bilgisayar yardımıyla hazırlanan robot programlamanın görsel ve somutlaştırma aracı olarak etkili olduğunun ortaya konulduğu çalışmayı desteklemektedir. Aynı zamanda Gennari, Dodero ve Janes (2012)'in okul öncesi ve 9-12 yaş arası çocuklar için düzenlendiği robot atölyelerinde yer alan çocukların nitel gözlemler yapabilme, somut problemler üzerine problemin çözümüne yönelik çözüm yolları üretmesi de çalışmamızla dolaylı yoldan örtüşmektedir.

5. 2. Nicel Veriler ile Bulgulara Yönelik Tartışma

Fen bilgisi öğretmen adaylarına Lego öğrenme ortamında, uygulamaların ilk ve son haftasında aynı problem çözme becerileri testi uygulanmıştır. Bu şekilde; öğretmen adaylarının süreç başında mevcut problem çözme becerileri ile süreç sonundaki problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmadan

elde edilen bulgular; Lego öğrenme ortamı içerisinde öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri robotik etkinliklerinin onların problem çözme becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etkiler bıraktığı fakat; oluşan bu olumlu etkinin anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir (Tablo 6). Bu sonuç; Suomala ve Alajaaski (1999) tarafından Finlandiya’da 5. Sınıf öğrencileri ve Edwards, Coddington ve Caterina (1997) tarafından Amerika’nın California eyaletinde bulunan 6.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışma Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuyla örtüşmektedir fakat; Iturrizaga (1999) tarafından Peru’da yapılmış olan çalışmada, Lego kullanımının 2, 4 ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini kullanma yeteneklerine etkisinin olmaması sonucu ile örtüşmemektedir. Bu çalışmada gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmaması, uygulama süresinin 6 hafta, 8 etkinlik ve 2 saat ile sınırlı olması ve bu süre zarfı içerisinde öğretmen adaylarından bir kısmının çalışmaya katılmaya devamlılık göstermemesinden kaynaklanmış olabilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Lego öğrenme ortamının Fen Bilgisi Eğitimi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisinin incelendiği bu araştırmadan elde edilen veriler neticesinde;

- Öğretmen adaylarının Lego öğrenme ortamı içerisinde problem çözme becerilerinin gelişim gösterdiği fakat bu gelişimin anlamlı bir düzeyde olmadığı,
- Öğretmen adaylarının 6 haftalık öğrenme ortamı içerisinde problem çözme becerilerinden keşif, gözlem, pratik ve sosyal becerileri aşamalarını kullandıkları,
- Öğretmen adaylarının süreç içerisinde en fazla kullandıkları problem çözme becerilerinin keşif becerileri olduğu,
- Öğretmen adaylarının 6 haftalık süreç içerisinde; keşif becerilerinden problemi ayırt etme aşamasını, gözlem becerilerinden doğru gözlem yapma ve gözlemi doğru yorumlama aşamalarını, pratik becerilerinden robotu kullanma becerileri aşamasını ve sosyal becerilerden grup çalışması yapma aşamasını diğer aşamalara göre daha fazla kullandıkları sonuçlarına varılabilir.

6. 2. Öneriler

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Lego öğrenme ortamı hazırlamak ve bu ortam içerisinde öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin incelendiği bu araştırma;

- Lego öğrenme ortamı içerisinde öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile problem çözme yöntemi veya stratejilerinin birlikte ele alındığı bir çalışma şeklinde gerçekleştirilebilir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Birden fazla sayıda ve çeşitte robot kullanılarak (Örn: Home Edition ve Education setleri),
- Öğrenci grup sayısı artırılarak (4 veya daha fazla),
- Farklı öğretmen aday gruplarına (Matematik, Fizik, Kimya vb.),
- Uygulama süresi (6 hafta) ve etkinlik sayısı (8) artırılarak tekrar edilebilir ve
- Bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmiş daha farklı bir öğrenme ortamı (laboratuvar dışında) tasarlanabilir.

7. KAYNAKLAR

- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 5(3), 438.
- Açık, S. (2013). Lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Akay, H. (2006). Problem kurma yaklaşımı ile yapılan Matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akkoyunlu, B. (1998). Eğitimde teknolojik gelişmeler. B. Özer (Ed.) Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler (s 1-12). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Aksan, N. (2006). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/147/altun.htm> adresinden 12 Ocak 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Arık, İ. A. (1987). *Yaratıcılık*. Ankara: Ayyıldız Matbaacılık.
- Arkan, K. (2011). Sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik öz-yeterlikleri ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki ilişki, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Aşıroğlu, S. (2014). Aktif öğrenme temelli Fen ve Teknoloji dersi etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve başarıları üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Barker, B. and Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229-243.
- Barreto, F. and Benitti, V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education* 58(3), 978-988.
- Bilgin, A. (2010). Üniversite öğrencilerinin çeşitli değişkenlere ve denetim odağına göre problem çözme beceri algıları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bingham, A. (1973). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi* (F. Oğuzhan, Çev.). İstanbul: M.E.B.

- Burket, S., Small, C., Rossetti, C., Hill, B. and Gattis, C. (2008). A day camp for middle school girls to create a STEM pipeline. Proceedings of the 2008 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Pittsburgh, PA.
- Chen, C. Y. (2012). An innovative knowledge management learning cycle by Lego NXT for Science education. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 8(1(B)), 791-798.
- Coşkun, M. (2004). Coğrafya öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Costa, M. F., and Fernandes, J. F. (2005). Robots at school. The eurobotice project. *Science and Technology*, 1, 2.
- Cüceloğlu, D. (1997). *İnsan ve davranışı* (7. baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Çağlayan, H. S. (2007). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin öğrenme biçimleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çakmak, Z. ve Taşkıran, C. (2014). Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi, *Turkish Studies*, 9(5) 529-537.
- Çalık, M. (2013). Eğitimin tarihi temelleri. Özmen, H. & Ekiz, D. (Ed.), *Eğitim Bilimlerine Giriş içinde* (s.110-117). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çavaş, B. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2005). Technology based learning: "Robotics club". AB-2005, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Çayır, E. (2010). Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Çerçi, A. ve Semerci, Ç. (2004). Yapılandırmacı bilişsel çıraklık modelinin yapı tekniği ve uygulaması-1 dersinde psiko-motor öğrenmeye etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 207-220.
- Çeşit, C., Ece, A. S. ve Kafadar, H. (2012). Sanat eğitimi alan ve almayan lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve benlik saygı düzeylerinin incelenmesi (Bolu ili örneği). *International Online Journal of Educational Sciences*, 4 (3), 706-726.
- Çiftçi, S. (2006). Sosyal Bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine, problem çözme becerilerine, erişilerine, kalıcılığa ve tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Corlu, M. S., Capparo, R. M., and Capparo, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educations our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.

- Dağlı, A. (2004). Problem çözme ve karar verme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(7), 41-49.
- De La Bedoyere, Q. (1995). *Sorun Çözme Teknikleri*. (D. Şahiner, Çev.). İstanbul: Rota yayınları.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2006). Fen Ve Matematik eğitiminde problem çözme: Kuramsal bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 116-127.
- Demirel, Ö. (2004). *Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 177-198.
- Dewey, J. (1899). *The School and society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Dinçer, F. Ç. (1995). Anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarına kişiler arası problem çözme becerilerinin kazandırılmasında eğitimin etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Doppelt, Y and Armon U. (1999), Lego/Logo (Multi-Techno-Logo) as an authentic environment for improving learning skills of low-achievers, Paper presented to the EUROLOGO99 Conference, Sofia, Bulgaria.
- Dow, G. T. ve Mayer, R. E. (2004). Teaching students to solve insight problems: Evidence for domain specificity in creativity training. *Creativity Research Journal*, 16(4), 389-401.
- Düzgün, Z. (2011). Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin düşünme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Edwards, L., Coddington A. and Caterina D. (1997). Girls teach themselves and boys too: Peer learning in a computer-based design and construction activity. *Computers Education*, 29(1), 33-48.
- Enç, M. (1982). *Eğitim ve ruh bilimi*. İstanbul: İnkılap ve Aka Kitapevleri Koll. Şti.
- Eraslan Güney, M. (2015). Yenilenebilir enerji kaynaklarının öğretiminde robotların kullanılması. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Fidan, U. ve Yalçın, U. (2012). Robot eğitim seti Lego Nxt. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 1-8.
- Gall, M. D., Borg, W. R. and Gall, J. P. (1999). *Applying educational research: A practical guide* (4rd ed.). White Plains, NY: Addison Wesley Longman, Inc.
- Ge, X. (2001). Scaffolding students' problem-solving processes on an III- Structured task using question prompts and peer interactions. Unpublished doctoral dissertation,. Pennsylvania State University, ABD.

- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.
- Genç, S. Z. ve Kalafat, T. (2007). Öğretmen adaylarının demokratik tutumları ile problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 10-22.
- Genç, S. Z. ve Kalafat, T. (2010). Öğretmen adaylarının empatik becerileri ile problem çözme becerileri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2), 135-147.
- Gennari, R., Dodero, G. and Janes, A. (2012). Junior university workshops for children. Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum, Trento, Italy.
- Gibbon, L. W. (2007). *Effects of Lego Mindstorms on convergent and divergent problem-solving and spatial abilities in fifth and sixth grade students*. Unpublished doctoral dissertation, Seattle Pacific University, Seattle.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 221-232.
- Gürleyük, G. C. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının çeşitli değişkenler açısından eleştirel düşünme eğilimleri, problem çözme becerileri ve akademik başarı düzeylerinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Harel, I. (1991). *Children designers: Interdisciplinary constructions for learning and knowing mathematics in a computer-rich school*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Huitt, W. (1992). Problem solving and decision making: Consideration of individual differences using the Myers-Briggs Type Indicator. *Journal of Psychological Type*, 24, 33-44.
- Hussain, S., Lindh, J., and Shukur, G. (2006). The effect of Lego training on pupils' school performance in Mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Educational Technology & Society*, 9(3), 182-194.
- Iturrizaga, I. M. (1999). *Study of educational impact of the LEGO Dacta materials-Infoescuela-Med*. (Final Report), Peru.
- Izgar, H., Gürsel, M., Kesici, Ş., ve Negiş, A. (2004). Önder davranışlarının problem çözme becerisine etkisi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- İskender, M., Yaman, E., ve Albayrak, G. (2004). İlköğretim okullarında etkin yöneticiler için bir gösterge: Problem çözme becerisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (20), 73-84.
- Jarvinen E. (1998). The Lego-Logo learning environment in technology education: An experiment in a finnish Context. *Journal of Technology Education*. 9(2), 47-59.

- Johnson, R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kabátová, M. and Pekárová, J. (2010). Lessons learnt with Lego Mindstorms: From beginner to teaching robotics. 1st Slovak-Austrian International Conference on Robotics in Education, 19 - 24 Ağustos 2007, Bratislava.
- Karaağaçlı, M. ve Mahiroğlu, A. (2005). Yapılandırmacı öğretim açısından teknoloji eğitiminin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 47-63.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. (15. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kardaş, N. (2013). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karsan Erbaş, S. (2014). Temel robotik uygulamalar ve bilgisayar destekli tasarım eğitimindeki yeri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 304-312.
- Kasımoğlu, T. (2013). Öğretmen adaylarında eleştirel düşünme, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Katkat, D. (2001). Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler bakımından karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kesgin, E. (2006). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme yaklaşımlarını kullanma düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Koç, A. ve Büyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139-155.
- Koç Şenol, A. (2012). Robotik destekli Fen ve Teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Koç Şenol, A., Büyük, U. (2015), Robotik destekli Fen ve Teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab. *Turkish Studies*, 10(3), 213-236.
- Korsunsky, B. (2003). *Cognitive mechanism of solving non-trivial physics problems*. Unpublished doctoral dissertation, Harvard University, ABD.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D. ve Karakaya, İ. (2010). Öğrenci başarısının belirlenmesi performans ve portfolyoya dayalı durum belirleme ölçme değerlendirme uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Lindh, J. and Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.

- Ma, Y., Lai, G., Prejean, L., Ford, M. J., and Williams, D. (2007, March). Acquisition of Physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Department of Curriculum and Instruction University of Louisiana at Lafayette United States of America.
- Martin, F. (1996, April). Kids learning engineering science using Lego and the programmable brick. Aera Annual Meeting, New York, ABD.
- Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students educators' experiences with the Lego Mindstorms robotic invention system. *The Clearing House*, 74(4), 211-213.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer* (3rd edition). New York: Longman.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim hayat bilgisi dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Yayınevi.
- Okkesim, B. (2014). Fen ve Teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Ornstein, A. and Lasley, T. (2000). *Strategies for effective teaching*. Mc.Graw Hill, Boston.
- Özcan, E. (2013). Probleme dayalı öğrenmenin Fen öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özdemir, D., Karaman, S., Özgenel, C. ve Özbolat, A. R. (2015). Zihinsel engellilere yönelik robot destekli öğrenme ortamlarında etkileşim alternatiflerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 332-343.
- Özdoğan, E. (2013). Fiziksel olaylar öğrenme alanı için Lego program tabanlı Fen ve Teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özgül, E. (2009). Okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri ile öğretmenlik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Uşak ili örneği). Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Özmen, H. ve Ekiz, D. (Ed.). (2013). *Eğitim bilimlerine giriş* (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özsevgeç, T. (2015). Veri toplama. Bütün, M. ve Demir, S. B. (Ed.), Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni (2. Baskı) içinde (s.167-170). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Papert, B. S., & Harel, I. (1991). *Situating constructionism*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.

- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre matematik öğretimi* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Pritchard, A. (1997). Logo, motivation and a project about garden gates in a primary classroom. *British Journal of Educational Technology* 28(1), 5-18.
- Resnick, M. (1993). Behavior Construction Kids [Special Issue]. Magazine Communications of the ACM. 36(7), 64-71.
- Resnick, M., Martin, F., Sargent R. and Silverman B. (1996). Programmable bricks: Toys to think with. *IBM System Journal*, 35, 443-452.
- Sardoğan, M., Karahan, F. ve Kaygusuz, C. (2006). Üniversite öğrencilerinin kullandıkları kararsızlık stratejilerinin problem çözme becerisi, cinsiyet, sınıf düzeyi ve fakülte türüne göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 78-97.
- Sullivan, F. R., (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Saygılı, G. (2010). Öğretim teknolojilerinin Fen ve Teknoloji dersinde kullanımının ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine öğrenme ve ders çalışma stratejilerin üst düzey düşünme becerilerine Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve ders başarısına etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Sezen, G. ve Paliç, G. (2011). *Lise öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının belirlenmesi*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications (s. 1689-1695). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Sonmaz, S. (2002). Problem çözme becerisi ile yaratıcılık ve zeka arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın.
- Söylemez, S. (2002). Ergenlerde problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik bir grup çalışması programının etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Suomala, J. and Alajaaski J. (2002). Pupils' problem-solving processes in a complex computerized learning environment. *Journal of Educational Computing Research*. 26(2) 155-176.
- Şahin, N., Şahin, N. H. and Heppner, P. P. (1993). The psychometric properties of the problem solving inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 17, 379-396.
- Şahbaz, Ö. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma üzerindeki etkileri. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

- Talaga, P. ve Oh, J. (2009). Combining Aima and Lego Mindstorms in an artificial intelligence course to build realword robots. *Journal of Circuits, Systems and Computers*, 24(3), 56-64.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2006a). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Yazar.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2006b). *İlköğretim Teknoloji ve Tasarım dersi öğretim programı ve kılavuzu (6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Yazar.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2009). *İlköğretim Matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Yazar.
- Tavlı, O. (2009). *Lise öğretmenlerinin problem çözme becerileri ile tükenmişlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul
- Temizkan, M. (2014). Eğitimde yenilikçi yaklaşımlar: Robot uygulamaları. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tertemiz, N. I. ve Çakmak, M. (2004). *Problem çözme*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Toluk, Z., Olkun, S. (2001). İlköğretim ders kitaplarının problem çözme becerilerinin geliştirilmesi açısından incelenmesi. X. Eğitim Bilimleri Kongresi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Üçgül, M. (2013). History and educational potential of Lego Mindstorms NXT. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 127-137.
- Ünal, S. (1993) Fen Bilgisi öğretiminde ilkokul öğretmenlerinin yeterliliği. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 157-167
- Üstündağ, S. ve Beşoluk, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri (s. 1-8). Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Vural, D. E. (2010). Okul öncesi öğretmen adaylarının duygusal zekaları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 5(3), 972- 980.
- URL-1 <http://www.lego.com/en-us/mindstorms/history> LEGO robot teknolojisinin tarihi. 18 Ocak 2016
- URL-2 <http://robotsquare.com/2013/11/25/difference-between-ev3-home-edition-and-education-ev3/> Lego Mindstorms Ev3 Home Edition seti ile Education seti arasındaki farklılıklar. 19 Ocak 2016
- Watts, M. (1991). *The science of problem-solving*. London: Heinemann.

- Witherspoon, T. K. Reynolds and G. Copas (2004), Building bricks for an online global community of practice, World Conference on Educational Media and Technology, Lugano, Switzerland.
- Wood, S. (2003) Robotics in the classroom: A teaching tool for K- 12 educators, Symposium of Growing up with Science and Technology in the 21st Century, Virginia, ABD.
- Yaşar, Ş. (2000), *Çağdaş bilim anlayışı*. Ankara: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yıldırım, A., Hacıhasanoğlu, R., Karakurt, P. ve Türkleş, S. (2011). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8 (1), 905-921.
- Yıldız, A. (2006). Ebeveynin sorun çözme becerisini geliştirmeye yönelik deneysel bir çalışma. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (24), 231-244.
- Yıldız, S. A. (2003). Ebeveynin problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik deneysel bir çalışma. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Yıldız, S. A. ve Eşkisü, M. (2001). Problem çözme becerisini geliştirme programının 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 189-206.
- Yılmaz, E., Karaca, F. ve Yılmaz, E. (2009). Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 12 (1), 38- 48.
- Yiğit, N. (2013). Eğitimin teknolojik temelleri. Özmen, H. & Ekiz, D. (Ed.), *Eğitim Bilimlerine Giriş* içinde (s.142). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.



8.EKLER

Ek 1. Zaman Çizelgesi

[illegible]

Ek 2. Problem Çözme Becerileri Ölçeği

PROBLEM ÇÖZME ÖLÇEĞİ						
		Her zaman	Sık sık	Ara sıra	Pek az	Hiçbir zaman
Zor bir problemi çözmeye başlamadan önce ne yaparsın?						
1.	Problem benden tam olarak ne istediğini anlayıp anlamadığımı düşünürüm.					
2.	Daha önce benzer bir problem üzerinde çalışıp çalışmadığımı hatırlamaya çalışırım.					
3.	Problemi çözmek için bana gereken bilgiler üzerine düşünürüm.					
4.	Problemde bana gerekmeyecek bilgiler olup olmadığına bakarım.					
5.	Problem sınırları üzerine düşünmeye çalışırım.					
Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın?						
6.	Ulaşılabilecek bütün bilgileri ve sınırlarını listelerim.					
7.	Verilen bilgilerden çözüme ilişkin olanları teşhis etmeye çalışırım.					
8.	Kafamda ya da bir kağıt üzerinde, problemi anlamama yardımcı olacak bir şekil oluştururum.					
9.	Problem üzerinde çalışırken tüm adımları tek tek Planlarım.					
10.	İlerlediğim her bir adımda probleme tekrar dönüp bakmaya devam ederim.					
Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın?						
11.	Makul olup olmadığını görmek için problem çözme yöntemime tekrar bakarım.					
12.	Çözümümü destekleyecek veya doğrulayacak delilleri bulmaya çalışırım.					
13.	Çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığını görmeye çalışırım.					
14.	Problem çözümüne farklı açılardan bakmaya çalışırım.					
15.	Sonucumu veya hipotezimi, kendime "eğer.....olsaydı, ne olurdu?" şeklinde sorular sorarak test ederim.					
Problemler üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun?						
16.	Problemi anlamamı sağlayacak bir şekil çizerim.					
17.	Öncelikle bir hipotez oluşturur ve sonra onu test ederim (denerim).					
18.	Bu problemi çözmeme yarayacak gerekli adımları seçerim.					
19.	Problemleri veya hedefleri öncelik sırasına göre sıralar ve en önemli olan bir tanesinde odaklanırım.					
20.	Bir problem çözme modeli takip ederim.					

Ek 3. Ders İçerikleri

Başlık	Robotik ve Lego Mindstorms Ev3 Home Edition serisinin tanıtımı, EV3 ile robot inşa etme			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi(dk)
Hedef Kitle	15			7-8-11 Mart 2016	
Amaç	Öğretmen adaylarına Lego Mindstorms Ev3 Home Edition serisini tanıtmak				
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Soru-cevap ve Tartışma yöntemi				
Tanıtım	Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına Lego Mindstorms Ev3 Home Edition serisinin ne amaçla kullanılabileceği, hangi parçalardan oluştuğu ve bu parçaların özellikleri anlatılır. Daha sonra bilgisayarda kayıtlı bulunan Lego Mindstorms Ev3 Home Edition programı açılarak, Ev3 programlama arayüzünün uygulamalı olarak tanıtımı gerçekleştirilir. Bu program üzerinden; program paletlerinden hareket, akış, sensör, veri bloklarının ve gelişmiş blokların tanıtımı gerçekleştirilir.				20
Etkinlik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		100
	İzci Robotu	Kızılötesi	Büyük Orta		
	Araştırmacı tarafından, öğretmen adaylarının projeksiyon cihazıyla tahtaya yansıtılan veya bilgisayarda her bir adımı gösterilen şekillerden yararlanılarak bir izci robotu inşa etmelerini ister. Öğretmen adayları her bir adımı dikkatli bir şekilde tamamlayarak, hata yaptıkları yerlerde gerekli düzeltmeleri yaparak robotu inşa ederler.				

Başlık	EV3 Programlama Etkinlikleri (Motorların Kullanımı)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi(dk)
Hedef Kitle	12			14-15-18 Mart 2016	
Amaç	Öğretmen adaylarına EV3 programlama becerisi kazandırmak				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		
	İzci Robotunu Yönlendirme ve Seslendirme	-	Büyük		
	Araştırmacı öğretmen adaylarından seslendirme ve yönlendirme yapılabilen bir robot programlamalarını ister. Öğretmen adayları tarafından daha önce inşa edilen “İzci Robotu”na bilgisayarda kurulu olan Lego Mindstorms Ev3 Home edition programı ile çeşitli ses, görüntü ve yer ve yön değiştirme kodlamaları yapılır. Bunun için ilk aşamada robota <u>ses bloğu</u> ile “go” dedirttikten sonra robota hangi yöne gitmesi isteniyorsa “up” “down” “left” ve “right” komutu verilir ve <u>bekle bloğu</u> ile belli bir zaman için (1-2 sn) beklemesi sağlanır. Her bir komuttan sonra <u>display bloğu</u> ile ne yapılacağını ifade eden çeşitli ok işaretleri veya semboller Ev3 tuğlası üzerindeki ekranda gösterilir. Bir sonraki adımda hareket blokları içerisinde yer alan <u>direksiyon hareket bloğu</u> ile robotun ileri-geri, sağ-sol hareketi yapması sağlanır. En son aşamada <u>ses bloğu</u> ile “good job” komutu verilir ve son olarak öğretmen adayları programın sol üst köşesinde bulunan tools  sound editör sekmelerinden kendi seslerini kaydederek programa aktarırlar. Bu şekilde yönlendirilebilen ve seslendirilebilen izci robotumuz tasarlanmış olur.			120	

Başlık	EV3 Tasarım ve Programlama Etkinlikleri (İçten Dışa Genişleyen Daireler Çizme)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi (dk)
Hedef Kitle	12			21-22-25 Mart 2016	120
Amaç	Öğretmen adaylarına EV3 tasarım becerisi kazandırmak ve tasarım ve programlama süreçlerinin bir arada kullanımını sağlayarak geometrik bir şekil çizdirmek				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		
	İzci Robotu ile İçten Dışa Genişleyen Daireler Çizme	-	Büyük		
	Araştırmacı öğretmen adaylarından ilk önce izci robotunun ön kısmına eklenti yaparak içerisine kalem yerleştirmelerini ister. Öğretmen adayları orta motorun ön kısmına eklenti yaparak içerisine tahta kalemmini yerleştirirler. Araştırmacı tasarım aşamasından sonra programlama aşaması için öğretmen adaylarından robotu kullanarak içten dışa doğru genişleyen daireler çizebilen bir robot programlamalarını ister. Fakat; programlamayı gerçekleştirirken dairelerin birbiri içerisinde çakışmalarına dikkat etmelerini ister. Öğretmen adayları programlama aşamasında sadece <u>direksiyon hareket bloğu</u> içerisinde yön, güç ve zaman ayarlamalarını yaparak üç veya daha fazla daire çizerler. Bu şekilde içten dışa doğru genişleyen daireler çizebilen robot tasarlanmış olur.				

Başlık	EV3 Tasarım ve Programlama Etkinlikleri (Uçurumu Algılayan Robot Tasarlama)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi (dk)
Hedef Kitle	6				
Amaç	Öğretmen adaylarının EV3 tasarım becerilerini geliştirmek ve tasarım, inşa etme ve programlama süreçlerini bir arada kullanımını sağlayarak uçurumu fark eden robot tasarımlarını sağlamak				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor	28-29 Mart 1 Nisan 2016	120
	Uçurumu Algılayan İzci Robotu Tasarlama	Dokunma	Büyük		
	Öğretmen tarafından, öğretmen adaylarından robotun üzerine eklenti yaparak yere dik ve temas edecek şekilde dokunma sensörünü yerleştirmeleri ve bu robot ile robotun karşısına çıkabilecek bir boşluğun veya uçurumun fark edilip bu uçurumdan uzaklaşmalarını sağlayacak bir robot programları istenir. Öğretmen adayları tarafından robot üzerine uygun bir şekilde dokunma sensörünü yerleştirilerek bilgisayar üzerinden programlama sürecine başlanır. Programlama sürecinde ilk adımda akış bloklarından <u>döngü bloğu</u> (döngünün sonsuz kes gerçekleşebilmesi için) ve <u>değiştir bloğu</u> (dokunma sensörünün basma ve serbest bırakma durumlarına göre robotun istenilen işlemi yerine getirebilmesini sağlamak için), hareket bloklarından <u>direksiyon hareket bloğu</u> (robotun uçurumla karşılaşana kadar yoluna düz bir şekilde devam etmesi, uçurumla karşılaştığı an geri gidip 90° sağa dönüp tekrar bir uçurumla karşılaşana kadar yoluna düz bir şekilde gitmesi için) deneme yanılma yoluyla kullanılır. Tasarım ve programlamanın sonunda uçurumu algılayıp, uçurumdan uzaklaşarak yoluna devam eden bir izci robotu tasarlanmış olur.				

Başlık	EV3 Tasarım ve Programlama Etkinlikleri (Nesneleri Renklerine Göre Ayırt Eden Robot Tasarlama)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi (dk)
Hedef Kitle	8			4-5 Nisan 2016	120
Amaç	Öğretmen adaylarının EV3 tasarım becerilerini geliştirmek ve tasarım ve programlama süreçlerini bir arada kullanımını sağlayarak nesneleri renklerine göre ayırt eden robot tasarımlarını sağlamak				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		
	Nesneleri Renklerine Göre Ayırt Eden Robot Tasarlama	Renk	Büyük Orta		
	Araştırmacı öğretmen adaylarından ilk önce robotun ön kısmına yatay konumda olacak şekilde renk sensörünü yerleştirmelerini ister ve öğretmen adayları sensörü yerleştirirler. Bu adımdan sonra araştırmacı öğretmen adaylarından robotun yavaş ve sabit bir hızla ilerlerken önündeki engelin rengini algılayıp seslendirme veya farklı komutları yerine getirebileceği bir programlama yapmalarını ister. Öğretmen adayları programlama sürecinde sırasıyla; akış bloklarından <u>başlat bloğu</u> (robotun farklı renklerdeki engeli algılayabileceği farklı programlar yapmak için), <u>döngü bloğu</u> (robotun rengi her algılayışında o renge ait programlanan aktiviteleri gerçekleştirmesi için) ve <u>bekle bloğu</u> (bekle bloğu içerisinde renk sönsürü bloğunun renk sekmesi seçilerek 3 farklı renk için farklı aktiviteler gerçekleştirilir), hareket bloklarından <u>ses bloğu</u> , <u>görünüm bloğu</u> , <u>orta motor bloğu</u> (farklı renklerin algılanışında aracın seslendirme yapması, ev3 tuğlası üzerinde görüntü oluşması ve orta motor aracılığı ile kısaç hareketi yapılması için) kullanılır. Bu şekilde nesneleri renklerine göre ayırt eden izci robotu tasarlanmış olur.				

Başlık	EV3 Programlama Etkinlikleri (Engeli Algılayan Bir Robot Programlama)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi (dk)
Hedef Kitle	5			11-19 Nisan 2016	120
Amaç	Öğretmen adaylarının EV3 programlama becerilerini geliştirmek ve programlama becerilerini kullanarak engeli fark eden robot hazırlamalarını sağlamak				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		
	Engeli Algılayan Robot	Kızılötesi	Büyük		
	Öğretmen tarafından öğrencilerden en fazla 21 cm uzağındaki bir engeli algılayıp bu engelden uzaklaşan bir robot tasarımları istenir ve öğretmen adayları tarafından programlama sürecine başlanır. Programlama sürecinde akış bloklarından <u>döngü bloğu</u>, (döngünün sonsuz kadar gerçekleşmesi için) <u>değiştir bloğu</u> (kızılötesi sensörü ile robotla engel arasındaki mesafenin 21 cm’den az veya eşit/çok olması durumunda robotun istenilen görevi gerçekleştirebilmesini sağlamak için) ve <u>bekle bloğu</u> (robotun engeli aldığı zaman bir süre için beklemesini sağlamak için) ile hareket bloklarından <u>direksiyon hareket bloğu</u> (robotun engeli algılayana kadar düz bir şekilde yoluna devam edebilmesi ve engeli algıladıktan sonra geri gidip ve sağa dönüp tekrar bir engelle karşılaşana kadar yoluna düz bir şekilde gitmesi için), <u>ses bloğu</u> ve <u>brick durum ışığı bloğu</u> (robotun engeli algıladığı an engeli algılandığının vurgulanması için) kullanılır. Programlama sonunda 21 cm’den az veya eşit uzaklıktaki engeli algılayıp engelden uzaklaşma hareketi yapan bir izci robotu tasarlanmış olur.				

Başlık	EV3 Programlama Etkinlikleri (Kendi Kendine Park Yapan Bir Araç Programlama)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi(dk)
Hedef Kitle	5			12 Nisan 2016	
Amaç	Öğretmen adaylarının EV3 programlama becerilerini geliştirmek ve programlama becerilerini kullanarak kendi kendine park yapabilen bir araç hazırlamalarını sağlamak				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		
	Kendi Kendine Park Yapabilen Robot Programlama	Kızılötesi	Büyük		
	Öğretmen tarafından öğrencilerden bir park yerinden 35 cm'den daha fazla uzaklıkta bulunan bir aracın sabit hızla hareket ederken, bu mesafenin azalması ile birlikte hızı sabit bir şekilde azalan ve park yerine olan uzaklığı 3,5 cm' ye ulaştığında duran bir araç programlamaları istenir. Öğretmen adayları tarafından programlama sürecine başlanır. Programlama sürecinde hareket bloklarından <u>palet hareket bloğu</u> (robotun ileri yönlü hareket etmesini sağlamak için) ve akış bloklarından bekle bloğu ➡ kızılötesi sensör ➡ karşılaştı ➡ yaklaşık olarak (mesafeye bağlı olarak robotun hızın azalmasını sağlamak için) kullanılır. Programlama süreci sonunda kendi kendine park yapabilen bir izci robotu tasarlanmış olur.				

Başlık	EV3 Tasarım ve Programlama Etkinlikleri (Şerit Takip Sistemli Robot Tasarlama)			Uygulanış Tarihi	Uygulama Süresi (dk)
Hedef Kitle	2			18 Nisan 2016	120
Amaç	Öğretmen adaylarının EV3 tasarım becerilerini geliştirmek ve tasarım, inşa etme ve programlama süreçlerini bir arada kullanımını sağlayarak trafik kurallarına uyan bir araç tasarımlarını sağlamak				
Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, Tartışma ve Deney yöntemi				
İçerik	Etkinlik Adı	Kullanılan Sensör	Kullanılan Motor		
	Şerit Takip Sistemli İzci Robot	Renk	Büyük		
	Öğretmen, öğretmen adaylarından normal yolda (siyah bölge) sabit hızla ilerleyen, su birikintisine benzetilen bölgede (Mavi bölge) yavaş bir şekilde ilerleyen ve yolun en sağ ve en sol tarafında bulunan çizgilerden(beyaz bölgelerden)sol taraftaki beyaz çizgiye geldiği anda duran, belirli bir süre bekleyen, ardından biraz geriye ve sağa dönüp normal yolda (siyah bölgeye) düz bir şekilde yoluna devam edebilen bir araç tasarımlarını ister. Öğretmen adaylarından ilk önce robotun ön kısmına eklenti yaparak, yere dik ve mümkün olduğunca yakın olacak şekilde bir renk sensörü yerleştirmeleri istenir. Öğretmen adayları renk sensörünü robotun ön alt kısmına yere mümkün olduğunca yakın ve dik olacak şekilde yerleştirirler. Tasarım sürecinden sonra öğrenciler bilgisayar aracılığıyla programlama sürecine başlarlar. Öğrenciler tarafından programlamanın ilk adımında renk sensörü kullanarak yansıyan ışığın yoğunluğu moduyla üç farklı rengin (beyaz, siyah ve mavi) sırasıyla yoğunlukları hesaplanır. Bu işlevi yaparken akış bloklarından <u>bekle bloğu</u> (robotu siyah, beyaz veya mavi bölgenin üzerine yerleştirmeye zaman kazanmak için) sensör bloğundan <u>renk sensörü bloğu</u>, veri bloklarından <u>değişken bloğu</u>(siyah, beyaz ve mavi renklerin yoğunluklarını ayrı ayrı hesaplamak için) ve hareket bloklarından <u>görünüm bloğu</u> (elde edilen verilerin ev3 tuğlasında gözükmelerini sağlamak amacıyla) ve tekrar akış bloklarından <u>bekle bloğu</u> (Ev3 tuğlası üzerindeki veriyi daha rahat bir şekilde okuyabilmek için) kullanılır. Programlamanın ikinci kısmında ise elde ettiğimiz verileri (renklerin yoğunlukları) kullanarak sırasıyla akış bloklarından <u>döngü bloğu</u> (işlemin sürekli devam etmesi için), <u>değiştir bloğu</u> (üç farklı rengin yoğunluklarını karşılaştırarak, robotun istediğimiz işlemi yerine getirebilmesini sağlamak için) ile <u>bekle bloğu</u> (robotun beyaz bölgeye geldiğinde çok kısa bir süre beklemesini sağlamak için) ve hareket bloklarından <u>direksiyon hareketi bloğu</u> (robotun hangi renkte hangi hareketi yapacağını belirlemek için) seçilerek deneme-yanılma yöntemi kullanılır ve siyah bölgede sabit hızla ilerleyen, mavi bölgede yavaşlayan ve beyaz bölgede duran araç tasarlanmış olur.				

Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -1

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi:14.03.2015/ 15.03.2015/18.03.2015

Saat: 16.50/19.50/16.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö1-Ö2/Ö3-Ö4/Ö5-Ö6

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

1.Bu etkinliği gerçekleştirirken inşa etme sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?

2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?

3. İnşa etme sürecinde gözlem becerileriniz (gözlenen varlık ve olayların renk, şekil, büyüklük, dağılım vb. niteliklerini görme, doğru gözlemler yapma ve gözlemleri doğru yorumlama) hakkında düşüncelerinizi söyleyebilir misiniz?

4. Bu etkinliğin robotu inşa etme ve programlama aşamasında karşı taraf ile sosyal becerileriniz (Başkalarıyla iletişim kurma, grup çalışması yapma, Kendi fikrini çeşitli şekillerde ifade etme, karşı tarafın fikrini dinleme ve fikrine saygı duyma, grupça tartışarak fikirleri muhakeme etme, sözel olmayan iletişim becerilerini kullanma) hakkında ne düşünüyorsunuz?

5.İnşa etme sürecinin sizin pratik beceriler (el becerileri) kazanmanız üzerindeki etkisini açıklayabilir misiniz?

6- İnşa etme sürecinde zamanı verimli kullanmanız konusundaki düşünceniz nedir?

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -2

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi:21.03.2015/ 22.03.2015/25.03.2015

Saat: 16.50/19.50/16.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö1-Ö2/Ö3-Ö4/Ö5-Ö6

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

- 1.Bu etkinliği gerçekleştirirken tasarım ve programlama sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?
2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?
3. İzci Robotu ile daire haricinde başka hangi geometrik şekilleri çizebileceğinizi düşünüyorsunuz?
- 4.Tasarımı gerçekleştirirken keşif becerileriniz (Problemi ayırt edip tanımlama, Problemin belirgin niteliklerini görme, Problemin çözümü için çözüm yolları üretme ve sonuç çıkarma) hakkındaki düşüncelerinizi öğrenebilir miyim?
- 5.İzci robotu ile daire çizdirilirken robotu kullanma becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -3

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi:28.03.2016/ 29.03.2016/01.04.2016

Saat: 16.50/19.50/16.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö1-Ö2/Ö3-Ö4/Ö5-Ö6

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

- 1.Bu etkinliği gerçekleştirirken tasarım ve programlama sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?
2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?
- 3.Uçurumu algılayan robot etkinliğindeki robotu kullanma beceriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Bu etkinlikteki problem durumumuzun ne olduğunu söyleyebilir misiniz? Problemimizin belirgin özelliklerinden bahsedebilir misiniz? Bu problemi çözmek amacıyla nasıl ve ne tür çözüm yolları elde ederek sonuca ulaştığınızı açıklayabilir misiniz?
5. Tasarım ve programlama sürecinde karşı taraf ile sosyal becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
6. Bu etkinliği günlük hayatla ilişkilendirdiğimizde, böyle bir uygulamayı günlük hayatımızda hangi amaçla ve nasıl bir araç tasarlamak için kullanabiliriz?

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -4

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi:04.04.2016/ 05.04.2016

Saat: 16.50/19.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö1-Ö2/Ö3-Ö4

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

- 1.Bu etkinliği gerçekleştirirken tasarım ve programlama sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?
2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?
3. Nesneleri renklerine göre ayırt eden robot etkinliğindeki robotu kullanma beceriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Tasarım ve programlama sürecinde karşı taraf ile sosyal becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
5. Nesneleri renklerine göre ayırt edebilen robotun günlük hayatımızda uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -5

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi:11.04.2016/ 19.04.2016

Saat: 16.50/10.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö1-Ö2/Ö5-Ö6

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

- 1.Bu etkinliği gerçekleştirirken programlama sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?
2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?
3. Engeli algılayan robot etkinliğindeki robotu kullanma becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Bu etkinlikteki problem durumumuzun ne olduğunu söyleyebilir misiniz? Problemimizin belirgin özelliklerinden bahsedebilir misiniz? Bu problemi çözmek amacıyla nasıl ve ne tür çözüm yolları elde ederek sonuca ulaştığınızı açıklayabilir misiniz?
5. Programlama sürecinde karşı taraf ile sosyal becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -6

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi:12.04.2016

Saat: 19.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö3-Ö4

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

- 1.Bu etkinliği gerçekleştirirken programlama sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?
2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?
3. Kendi kendine park yapan robot etkinliğindeki robotu kullanma becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Bu etkinlikteki problem durumumuzun ne olduğunu söyleyebilir misiniz? Bu problemi çözmek amacıyla nasıl ve ne tür çözüm yolları elde ettiğinizi açıklayabilir misiniz?
5. Programlama sürecinde karşı taraf ile sosyal becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?
6. Kızılötesi sensörü kullanılarak günlük hayatımızı kolaylaştırabilecek aktivitelere örnek veya örnekler verebilir misiniz?

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu -7

Konu: Lego Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Mülakat Tarihi: 18.04.2016

Saat: 16.50

Yer: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi D Blok Fizik Laboratuvarı

Mülakatı Yapan Kişi: Araştırmacı

Mülakat Yapılan Kişi: Ö3-Ö4

Mülakat Yapılan Kişinin Konumu: Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri

Sorular

1.Bu etkinliği gerçekleştirirken tasarım ve programlama sürecinde hangi yönlerden zorlandığınızı düşünüyorsunuz?

2. Yaptığınız çalışmanın sizi memnun eden yönlerini sıralayabilir misiniz?

3. Şerit takip sistemli robot etkinliğindeki robotu kullanma becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?

4. Bu etkinlikteki problem durumumuzun ne olduğunu söyleyebilir misiniz? Problemimizin belirgin özelliklerinden bahsedebilir misiniz? Bu problemi çözmek amacıyla nasıl ve ne tür çözüm yolları elde ederek sonuca ulaştığınızı açıklayabilir misiniz? Geçen 6 haftalık süreç içerisinde robotu kullanma becerilerinizde değişim olup olmadığı hakkındaki görüşlerinizi öğrenebilir miyim?

5.Tasarım ve programlama sürecinde karşı taraf ile sosyal becerileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?

6. Şerit takip sistemli robotun günlük hayatımızda uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?

9. ÖZ GEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

1. Adı-Soyadı: Yavuz SİLİK

2. Doğum Tarihi – Yeri: 1990 – İstanbul

3. Eğitim :

2008-2012 Atatürk Üniversitesi (Lisans)

2014- Karadeniz Teknik Üniversitesi (Yüksek Lisans)

4. Yabancı Dil: İngilizce

İletişim Bilgileri :

Adres: Üniversite Mah. Lojman Sok. Dış Kapı No: 11 İç Kapı No:1
Ortahisar/TRABZON

E-mail : yavuz.silik@gmail.com