

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**



**BLOK TABANLI AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ İLE  
BASİT ELEKTRİK DEVRELERİNİN ÖĞRETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ŞÜKRAN AKPINAR**

**BALIKESİR, MART - 2019**

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**



**BLOK TABANLI AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ İLE**  
**BASİT ELEKTRİK DEVRELERİNİN ÖĞRETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ŞÜKRAN AKPINAR**

**Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üyesi M. Emin KORKUSUZ (Tez Danışmanı)**

**Dr. Öğr. Üyesi Ersin KARADEMİR**

**Doç. Dr. Gürhan DURAK**

**BALIKESİR, MART - 2019**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Şükran AKPINAR** tarafından hazırlanan “**BLOK TABANLI AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ İLE BASİT ELEKTRİK DEVRELERİNİN ÖĞRETİMİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 08.02.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi M. Emin KORKUSUZ

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Ersin KARADEMİR

Üye  
Doç.Dr. Gürhan DURAK

  
.....  
  
.....  
  
.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

## ÖZET

**BLOK TABANLI AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ İLE BASİT  
ELEKTRİK DEVRELERİNİN ÖĞRETİMİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ŞÜKRAN AKPINAR  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM  
DALI**

**(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ MEHMET EMİN KORKUSUZ)**

**BALIKESİR, MART - 2019**

Bu çalışmada yaparak yaşayarak öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırmasını sağlayan aktif öğrenme yönteminin fizik dersi basit elektrik devreleri konusundaki başarı ve tutumuna etkisi incelenmektedir. Araştırma 2016-2017 bahar yarıyılında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğrenim gören 28 öğrenci ile fizik dersi “Basit Elektrik Devreleri” konusu kapsamında testlerin toplanma süreci dâhil olmak üzere 5 haftalık süre boyunca yürütülmüştür. İlk hafta ön testler uygulanmış, sonraki 3 hafta toplam 9 saat uygulama gerçekleştirilmiş, en son hafta da son test uygulanarak görüşmeler yerine getirilmiştir. 3 haftalık süreçte “Basit Elektrik Devreleri” konusu, öğrencilere verilen problemlerin çözümü için Scratch programlama ortamında kendi kodlamalarıyla geliştirdikleri simülasyon benzeri etkinlikler aracılığıyla öğretilmeye çalışılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak Erdal Taşlıdere ve Ali Eryılmaz tarafından geliştirilen “Basit Elektrik Devreleri Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği”, araştırmacı tarafından geliştirilen 17 sorudan oluşan “Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi” ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde parametrik test tekniklerinden ilişkili t-testi, nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme ortamının, öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri başarılarını artırmada önemli etkiye sahip olduğu, tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenenlerle gerçekleştirilen aktif öğrenme yönteminin görsel içerikler barındırarak kalıcı öğrenmeyi desteklediği, öğrenmeyi somutlaştırdığı, eğlenceli hale getirdiği ve bu yöntemle ders işlenmesinin yaygınlaştırılması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Blok tabanlı programlama dilleri, Scratch programlama dili, aktif öğrenme

## **ABSTRACT**

### **TEACHING SIMPLE ELECTRIC CIRCUITS WITH BLOCK-BASED ACTIVE LEARNING ACTIVITIES**

**MSC THESIS**

**ŞÜKRAN AKPINAR**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY**

**(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. MEHMET EMİN KORKUSUZ)**

**BALIKESİR, MARCH 2019**

In this thesis, learning by doing method, which leads pupil to form the knowledge themselves, and its effects on learners' behaviour and success is examined. The survey into "simple electrical circuits' subject in Physics lesson" was conducted on 28 Computer Education and Instructional Technology (CEIT) students during the spring term in 2016-2017 and took a total of five weeks, including the time spent on gathering the tests. Pre-tests were applied during the first week, a total of 9 hour-practice was done during the following 3 weeks, and post tests were applied and interviews were done during the last week. During this 3 week-time, the solution of the problems given to the students on the subject of 'simple electrical circuits' was tried to be taught to students through activities like simulation which they themselves developed in Scratch programming environment. In this study, "the Attitude Scale on Simple Electrical Circuits", which was developed by Erdal Taşlıdere and Ali Eryılmaz, a 17-question test on simple electrical circuits developed by the researcher, and a semi structured interview form were used to gather data. In the evaluation of quantitative data, t-test, one of the related parametric test techniques, and in the analysis of qualitative output, descriptive analysis were used. As a result of the output data received from the research, it has been observed that learning by doing setting that is enabled by using Scratch programming environment has a serious effect on increasing learners success on the subject of 'simple electrical circuits', and that there are no significant differences between the results of the attitude scale pre-test and post-test. In the semi structured interviews, it has been concluded that because it contains visual content, the active learning method conducted on students supports permanent learning, makes learning more concrete, and creates learning by entertainment, and that doing by learning method must be made more common.

**KEYWORDS:** Block-based programming languages, Scratch programming language, active learning

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Araştırmanın Amacı .....	4
1.2 Araştırmanın Önemi .....	4
1.3 Araştırma Problemi ve Alt Problemler .....	6
1.4 Sayıtlar.....	7
1.5 Sınırlılıklar .....	7
1.6 Tanımlar ve Kısaltmalar .....	8
<b>2. LİTARATÜR TARAMASI.....</b>	<b>9</b>
2.1 Aktif Öğrenme .....	9
2.2 Bilgisayarca (Bilgi-İşlemsel) Düşünme.....	13
2.3 Bilgisayar Programlama .....	14
2.3.1 Eğitsel Programlama Dili Araçları .....	15
2.3.1.1 Jeliot.....	16
2.3.1.2 App Inventor.....	17
2.3.1.3 Blockly .....	18
2.3.1.4 Alice.....	19
2.3.1.5 Scratch.....	20
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>23</b>
3.1 Araştırma Modeli .....	23
3.2 Çalışma Grubu .....	25
3.3 Veri Toplama Araçları.....	25
3.3.1 BED Tutum Ölçeği .....	26
3.3.2 BED Başarı Testi.....	26
3.3.2.1 Kapsam Geçerliliği .....	26
3.3.2.2 Güvenirlik.....	27
3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geliştirilmesi .....	27
3.4 Verilerin Toplanması.....	28
3.5 Uygulama Süreci.....	28
3.6 Verilerin Analizi.....	31
<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>32</b>
4.1 Lisans Öğrencilerinin Fizik Dersi Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Akademik Başarılarına Scratch Programlama Ortamında Uygulama Geliştirmenin Etkileri .....	32
4.1.1 Ön-test ve Son-test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?.....	33

4.1.2	Aktif öğrenme etkinliğine katılan öğrencilerin başarı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?.....	34
4.2	Lisans Öğrencilerinin Fizik Dersi Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Tutumuna Scratch Programlama Ortamında Uygulama Geliştirme Etkileri .....	35
4.2.1	Uygulama öncesi fizik tutumları ile uygulama sonrası fizik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?.....	35
4.2.2	Uygulama öncesi ve sonrasındaki fizik tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı fark var mıdır? .....	36
4.3	Lisans Fizik Dersi Basit Elektrik Devreleri Konusunda Yapararak Yaşayarak Öğrenme Etkinliği Hakkında Öğrenci Görüşleri .....	37
4.4	Öğrencilerin Geliştirdikleri Çözüm Önerileri .....	44
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>47</b>
5.1	Sonuçlar .....	47
5.1.1	Akademik Başarı Değişkenine İlişkin Sonuçlar.....	47
5.1.2	Tutum Ölçeğine İlişkin Sonuçlar.....	50
5.2	Öneriler .....	50
5.2.1	Uygulamaya Yönelik Öneriler .....	51
5.2.2	Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	51
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>EKLER .....</b>	<b>60</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1: Edgar Dale'nin yaşantı konisi. ....	1
Şekil 1.2: Web Of Science veri tabanında yıllara göre blok tabanlı programlama dilleri ile ilgili yapılmış çalışma sayısı. ....	5
Şekil 2.1: Jeliot 3.7.2 ara yüzü. ....	17
Şekil 2.2: App inventor tasarım ekranı. ....	18
Şekil 2.3: Blockly ara yüzü. ....	18
Şekil 2.4: Blockly PHP kod ekranı. ....	19
Şekil 2.5: Alice (2.4.3) ara yüzü. ....	19
Şekil 2.6: Scratch ara yüzü. ....	20
Şekil 3.1: Ders içi uygulama ortamı. ....	29
Şekil 4.1: Geçmiş yıllarda herhangi bir konuyu bilgisayar destekli olarak işleme. ....	37
Şekil 4.2: Simülasyon, animasyon deneyimi. ....	38
Şekil 4.3: Blok tabanlı aktif öğrenmenin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. ....	38
Şekil 4.4: Blok tabanlı aktif öğrenmenin olumsuz yönleri. ....	39
Şekil 4.5: Blok tabanlı aktif öğrenme sürecinde keyif alınan etkinlikler. ....	40
Şekil 4.6: Blok tabanlı aktif öğrenme sürecinde zorlanılan yerler. ....	40
Şekil 4.7: Blok tabanlı aktif öğrenme etkinliklerinde zorlukların çözüm yolu. ....	41
Şekil 4.8: Elektrik konusunda program yazmanın öğrenme üzerindeki etkileri. ....	42
Şekil 4.9: En çok yardım alınan durumlar. ....	43
Şekil 4.10: Öğrenci1'in potansiyel fark hesabı. ....	45
Şekil 4.11: Öğrenci18'in potansiyel fark hesabı. ....	45
Şekil 4.12: Öğrenci20'nin potansiyel fark hesabı. ....	45
Şekil 4.13: Öğrenci18'in paylaştığı ilk uygulama. ....	46
Şekil 4.14: Öğrenci18'in paylaştığı son uygulama. ....	46

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 1.1:</b> Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi veri tabanı sonuçları. ....	5
<b>Tablo 2.1:</b> Geleneksel öğretim yaklaşımı ile aktif öğrenme yaklaşımının karşılaştırılması. ....	11
<b>Tablo 3.1:</b> Araştırma deseni. ....	24
<b>Tablo 3.2:</b> Öğrencilerin cinsiyetlere göre sayı ve yüzdesel dağılımı. ....	25
<b>Tablo 3.3:</b> Uygulama süreci. ....	30
<b>Tablo 4.1:</b> BED ön test-son test puanlarının normallik sonucu. ....	33
<b>Tablo 4.2:</b> BED ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları. ....	33
<b>Tablo 4.3:</b> Cinsiyete göre BED ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları. ....	34
<b>Tablo 4.4:</b> BED tutum ölçeği Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları. ....	35
<b>Tablo 4.5:</b> BED tutum ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçları. ....	36
<b>Tablo 4.6:</b> Cinsiyete göre BED tutum ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçları. ....	36

## ÖNSÖZ

Öncelikle, araştırmanın gerçekleşmesi sürecinde bana rehberlik eden, her aşamada katkı ve yardımlarını esirgemeyen, karşılaştığım güçlükleri aşmamda bana yardımcı olan bir danışmandan öte abim, yol göstericim Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin KORKUSUZ'a sonsuz teşekkürler sunarım.

Güvenirlilik, geçerlilik çalışmalarında ve çalışmanın uygulama sürecinde bana yol gösteren, hiç tereddüt etmeden destek olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN'a, ön test-son test hazırlık aşamasında uzman görüşleriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER'e çok teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemi sağlayan, tüm hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, benim için her şeyin en iyisini yapmaya çalışan sevgili annem Habibe DÜLGER, babam Abdülkadir DÜLGER'e, beni hep motive etmeye çalışan canım kardeşlerim Zeynep DEMİR ve Cemalettin DÜLGER'e ne kadar teşekkür etsem azdır, iyi ki benim ailemsiniz.

İdeallerim doğrultusunda beni destekleyen, yorulduğumda beni cesaretlendiren, manevi desteğiyle başarılarımın temelini atan canım eşim Erkan Hüseyin AKPINAR'a sonsuz teşekkürler, iyi ki varsın, iyi ki benimlesin.

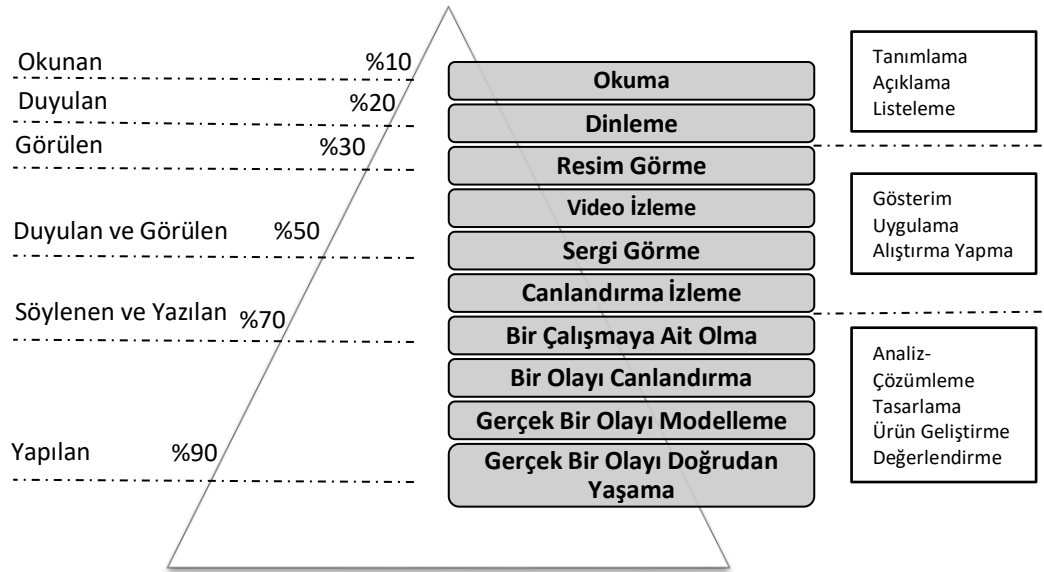
Tez çalışmamı yazma sürecinde küçük kıpırtılarıyla beni hiç yalnız bırakmayan, canım kızım Nisan AKPINAR; seni çok seviyorum. Heyecanımı katladığın için teşekkür ederim.

Şükran AKPINAR

Balıkesir, 2019

# 1. GİRİŞ

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı ve köklü değişimler hayatın her alanını olduğu gibi eğitim sistemini de etkilemektedir. Değişen koşullara uyum sağlamak için 21. yüzyılda öğrencileri yeni beceriler ve yeterliliklerle hayata hazırlamak önem taşımaktadır. Öğrencilerde meydana gelen istenilen davranışların kalıcı hale gelmesi, hayat boyu öğrenmeyi esas alarak araştıran, sorgulayan yani öğrenmeyi öğrenmiş bireylerin yetişmesi değişen ve gelişen dünyanın önceliği haline gelmiştir. Öğrencinin pasif bırakıldığı geleneksel öğrenme yöntemleri yerine öğrencinin aktif olduğu, öğrencide meydana gelen bilişsel ve duyuşsal alanlardaki değişmelerin yanı sıra devinışsel alan değişimlerini de destekleyen, yaparak yaşayarak öğrenme dikkat çekicidir (Şen, 2001). Şekil 1.1'de görülen Edgar Dale'nin yaşantı konisi incelendiğinde öğrenenlerin okuduklarının %10'unu, duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem duyduklarının %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yaptıklarının ise %90'ını hatırladıkları görülmektedir. Yaşantı konisinden de anlaşılacağı üzere öğrenmede kullanılabilir en etkili teknik bir durumun canlandırıldığı, modellendiği ya da gerçek bir deneyimin doğrudan yaşandığı yöntemdir.



Şekil 1.1: Edgar Dale'nin yaşantı konisi (Dale'den aktaran Altıok, 2018).

Teknolojik gelişmelere paralel olarak kendine geniş yer bulan kodlama, eğitimcilerle yeni öğretim yöntemleri geliştirme fırsatları sunmaktadır. Programlamadan yararlanılarak gerçekleştirilen öğretimde anlaşılması güç olan soyut kavramların daha kolay öğrenilebileceği düşünülmektedir. Soyut kavramların somutlaştırılması öğrencilerin bu kavramları kolay ve daha anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Akpınar, 2006). Soyut kavramları içerisinde fazlaca bulunduran fen eğitimi alanında gerçekleştirilen araştırmalar, fizik konularının öğrenciler tarafından soyut, karmaşık ve anlaşılması zor olarak nitelendirildiğini ve dolayısıyla öğrencilerin fizik konularına yönelik pek çok başarısızlığa ve motivasyon eksikliğine sebep olduğunu göstermektedir (Turgut, Karaman, Sönmez, Dilber, Şimşek ve Altun, 2006; Bülbül, 2010) Soyut fen kavramlarının somutlaştırılmasında, öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımı sağlanarak öğrencilere zengin ve kendilerinin yapabilecekleri etkinliklerin sunulmasında teknoloji destekli eğitim yararlı olmaktadır (Akpınar, 2006). Eleştirel düşünme, problem çözme ve iş birliği gibi becerileri geliştirdiği için teknoloji destekli eğitim araçları içerisinde yer alan bilgisayarları eğitim ortamlarına daha fazla entegre etmek gerekmektedir (Türkmen, 2006). 21. yüzyıl becerileri arasında da yer alan bu becerileri kazandırmayı hedef edinen bilişim teknolojileri başlıklarından biri de bilgisayar programlamadır (Ersoy, Madran, Gülbahar, 2011).

Bilgisayar programlama denildiğinde akla karışık kodların yer aldığı zor bir sistem gelmektedir. Ancak öğrenci bir problemin adımlarının şemalaştırılmasıyla ortaya çıkan algoritma yapısını oluşturduğunda çözüm kolaylaşmaktadır. Soyut olan algoritma sürecini somutlaştırması, anında test etme imkânı, kullanıcıya düzeltme fırsatı sunması, kod yazmak yerine daha çok sürükle bırak yapısında olan bloklar kullanıldığından kodlama hatasını en aza indirmesi gibi özelliklerinden dolayı Scratch ve Alice gibi araçlar kullanılmaktadır (Erol, 2015).

Alice tarafından kullanılan 3 boyutlu modellere göre oluşturulması ve düzenlenmesi daha kolay 2 boyutlu görüntülere sahip olan Scratch'in 30 milyona yakın kayıtlı kullanıcısı vardır. Kullanıcıları çeşitli proje türlerine teşvik etmek için tasarlanan Scratch ortamı, başkalarından öğrenmek için motivasyon ve fırsatlar sunar (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman and Eastmond, 2010).

Genç ve Karakuş (2011) 'Eğitimde Bilgisayar Oyunları Tasarımı' dersinde Scratch kullanımına dair 109 öğrencinin deneyim ve görüşlerinin yer aldığı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sonucuna göre katılımcıların % 73'ü Scratch ile temel programlama yapılarının öğrenmesinde, diğer programlama dillerine göre daha kolay olduğu sonucuna değinmişlerdir. Yine aynı araştırma sonuçlarına göre öğrenci başarısının düşük olduğu, öğrenilmesi zor olan programlama dersinde Scratch kullanımının öğrencilerin programlamaya karşı tutumlarında pozitif değişime yol açtığı vurgulanmıştır. Saygıner ve Tüzün (2017) çalışmalarında programlama diline ait soyut ve karmaşık kavramların öğrenenlerin programlama yapısını kavrayarak zorlanmalarına sebep olduğuna değinmişlerdir. Çözüm önerisi olarak Scratch gibi blok tabanlı görsel programlama yapılarını göstermişler, blok tabanlı görsel programlamanın programlama öğrenimi üzerine olumlu katkıları olduğunu vurgulamışlardır.

Bu araştırmalar ışığında basit arayüzü, oyun tasarımına olanak sağlayarak öğrenmeyi eğlenceli hale getirmesi, problem çözme sürecini somut bir ürüne dönüştürmesi sebebiyle Scratch öğrenme ortamı, içerisinde soyut kavramların bulunduğu fen konularının öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Ayrıca Scratch ile soyut, karmaşık ve anlaşılması zor olarak nitelendirilen fizik konularından kaynaklı öğrencilerde oluşan olumsuz tutum ortadan kaldırılabilir, öğrencilerin fizik derslerindeki motivasyonları artırılarak başarılı olmaları sağlanabilir.

Çalışma, Scratch blok tabanlı programlama ortamı kullanılarak öğrencilerin verilen problemlerin çözümüne yönelik kendilerinin simülasyon oluşturması açısından önemlidir. Böylece öğrenciler kendi öğrenme ortamlarını kendileri oluşturup, kodlama gibi kendi alan derslerini farklı disiplinlere aktarabileceklerini görmüşlerdir. Bu doğrultuda "Basit Elektrik Devreleri" konusunun öğretimine dair blok tabanlı aktif öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Oluşturulan ortam gereği öğrenciler kendi öğrenmelerini Scratch ortamında kendi yazdıkları programlar sayesinde gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada blok tabanlı aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi incelenmiştir.

## 1.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, blok tabanlı aktif öğrenme etkinliklerinin eğitim fakültesi lisans öğrencilerinin fizik dersi basit elektrik devreleri (BED) konusundaki başarısına ve tutumuna etkisini incelemektir. Bu doğrultuda öğrencilerin basit elektrik devreleri konusunda Scratch ortamında kendi geliştirdikleri programlarla kendi öğrenmelerini gerçekleştirmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilerin belirlenen konu başlıkları altında yer alan problemlere Scratch ortamında çözümler üretmeleri ve küçük simülasyonlar oluşturmaları hedeflenmiştir. Böylelikle katılımcıların basit elektrik devreleri konusunu öğrenirken kodlama bilgilerinden yararlanmaları amaçlanmıştır. Ayrıca blok tabanlı aktif öğrenme ortamında öğrencilerin BED konusunu öğrenme süreçlerinin analiz edilmesi hedeflenmiştir.

## 1.2 Araştırmanın Önemi

İletişim teknolojisinin hızla gelişmesiyle bilgiye ulaşmak kolaylaşmaktadır. Ancak bu durumun oluşturduğu, internete sorular sorarak hazır bilgiye ulaşmak dezavantajını öğrencilerin araştırarak kendi bilgilerini ürettikleri ve paylaştıkları bir duruma dönüştürmeyi sağlamak daha verimli olur. Bu nedenle öğrencilerin kendi öğrenmelerini gerçekleştirebilecekleri, bilgilerini analiz ederek ürünler ortaya koyabilecekleri yenilikçi ve ilgi çekici öğretim yöntemleri önermek gerekmektedir. 21. yüzyıl becerilerinden biri kabul edilen kodlama, düşünmenin ve üretmenin yeni bir yolu olarak tanımlanmaktadır (Sayın ve Seferoğlu, 2016).

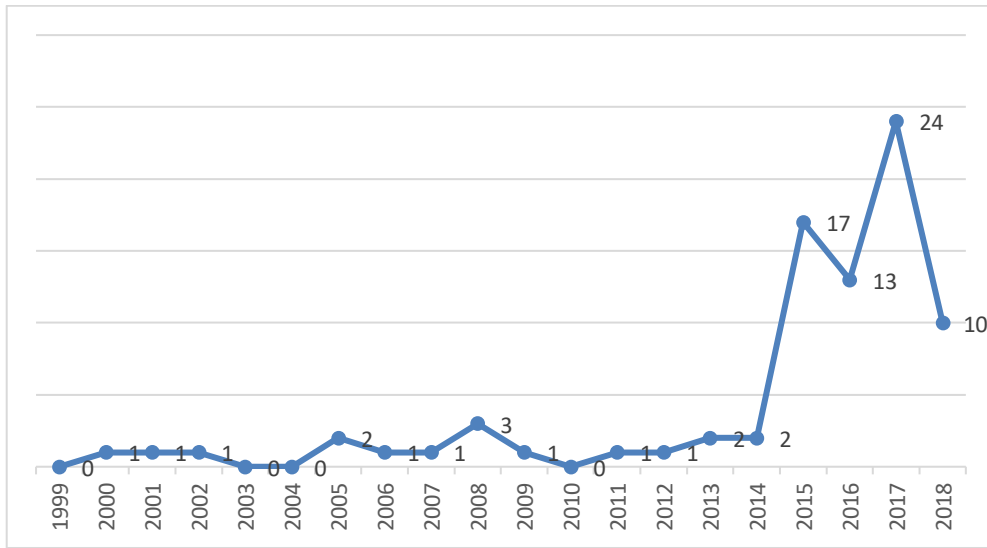
Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi veri tabanında “Blok Tabanlı Programlama Dilleri” ve “Block-based Programming Languages” anahtar kelimeleriyle yapılan araştırma neticesinde hiçbir tez çalışmasına ulaşılamamıştır (6.12.2018 tarihi itibarıyla). “Blok Tabanlı” ve “Block-Based” anahtar kelimeleriyle yapılan taramada ise sadece 6 çalışmaya ulaşılmıştır. Bunlardan 2 tanesinde konu içeriği olarak blok tabanlı programlama dilleri üzerinde durulmamıştır. Geriye kalan 4 çalışmanın 3 tanesi 2018 yılına ait yüksek lisans çalışması iken biri 2017 yılına ait yüksek lisans çalışmasıdır. Bu anahtar kelimeler ile yapılan taramanın azlığı sebebiyle blok tabanlı programlama dilleri arasında

yaygın kullanılan “Scratch”, “Alice” ve “Blockly” gibi programlama dilleri için ayrı ayrı taramalar yapılmıştır.

**Tablo 1.1:** Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi veri tabanı sonuçları.

	Yüksek Lisans		Doktora	
	<b>Blok Tabanlı</b>	2018	3	-
	2017	1		
<b>Scratch</b>	2018	4	2016	2
	2017	4		
	2016	3	2015	2
	2014	1		
<b>Alice</b>	2016	1	2014	1
<b>Blockly</b>	2016	1	2016	1

Aynı tarihte Web Of Science veri tabanında “Block-based Programming Languages” anahtar kelimesiyle yapılan sorgulamada 82 çalışma listelenmiştir. Bu çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde 1994 yılında 1, 2000 yılında 1, 2001’de 1, 2002’de 1, 2005’te 2, 2006’da 1, 2007’de 1, 2008’de 3, 2009’da 1, 2011’de 1, 2012’de 1, 2013’te 2, 2014’te 2, 2015’te 17, 2016’da 13, 2017’de 24 ve 2018’de 10 çalışma listelenmiştir (2018 yılında yapılan çalışmaların tamamının listelenmediği varsayılmıştır). Bu doğrultuda ülkemizde ve dünyada blok tabanlı programlama dilleri kullanımında son yıllarda bir artış olduğu ve bu programlama yapılarının kullanımına ilerleyen yıllarda artarak devam edileceği söylenebilir.



**Şekil 1.2:** Web Of Science veri tabanında yıllara göre blok tabanlı programlama dilleri ile ilgili yapılmış çalışma sayısı.

Bilgisayar programlama, insan ile bilgisayar etkileşimini sağlayarak problemleri çözmek ve bilgisayarlar aracılığıyla belirli bir görevi gerçekleştirmek için kodlarla yapılan uygulama geliştirme sürecidir. Programlama içerisinde, problemin anlaşılmasını, analiz yapmayı, problemin çözümünü içeren algoritma oluşturmayı ve oluşturulan algoritmayı bir programlama dili aracılığıyla ürüne dönüştürmeyi içerir (Adu and Abe, 2014). Hayal edilen çözüme, insanları anlayıp onların gözüyle bakarak üretilen algoritma adımlarının izlenmesiyle ulaşmak, bizi eleştirel düşünme yetisini ve yaratıcılığı harmanlayarak insanın problem çözme kapasitesini artıran bilgi işlemsel düşünmeye götürür. Farklı disiplinlerden üst düzey becerileri bünyesinde bulunduran bilgisayarca düşünme ve kodlama, 2012-2013 öğretim yılından itibaren 5. sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi olarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kabul edilmiştir. Tüm bu hazırlıklara rağmen yapılan taramalar ve analizler, kodlama eğitimiyle yapılan akademik çalışmaların çok az olduğunu göstermektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bu nedenle çalışmanın kodlama ile ders işlenmesinin öğrenci akademik başarısına ve tutumuna etkisi konusunda alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca fizik dersi basit elektrik devreleri öğretiminde kullanılan yöntemlere farklı bir bakış açısı kazandırması açısından önemlidir. Ek olarak hem algoritmik düşünmeyi hem kompüsyonel düşünmeyi geliştiren etkinliklerin hazırlanması, alan öğretmenlerine yeni fikirler üretme konusunda yardımcı olabilir.

### **1.3 Araştırma Problemi ve Alt Problemler**

- 1) Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda blok tabanlı aktif öğrenme etkinliğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi nedir?
  - a. Ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - b. Blok tabanlı aktif öğrenme etkinliğine katılan öğrencilerin başarı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2) Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda blok tabanlı aktif öğrenme etkinliğinin öğrencilerin basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutumlarına etkisi nedir?

- a. Uygulama öncesi fizik tutumları ile uygulama sonrası fizik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - b. Uygulama öncesi ve sonrasındaki fizik tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı fark var mıdır?
- 3) Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda blok tabanlı aktif öğrenme etkinliği hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?
  - 4) Öğrencilerin geliştirdikleri çözüm önerileri nelerdir?

#### **1.4 Sayıtlar**

Bu araştırmada;

- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarındaki soru cevapları öğrencilerin gerçek fikirlerini yansıttığı,
- Araştırmada basit elektrik devreleri konusunun yaparak yaşayarak öğrenme yöntemiyle işlendiği derslere öğrencilerden bazılarının devamsızlık sebebiyle kimi uygulamalara katılamadıkları düşünüldüğünde, bu durumun araştırma sonuçlarını etkilemediği,
- Çalışmaya katılan öğrencilerin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde okuyan öğrenciler olduğu için bilgisayar okuryazarı olduğu,

kabul edilmiştir.

#### **1.5 Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

- Balıkesir Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü 2. sınıfında 2016-2017 eğitim öğretim yılında eğitimine devam etmekte olan 28 öğrenci,
- Lisans 2. sınıf fizik dersi programında yer alan “Basit Elektrik Devreleri” konusu,
- 3 hafta (9 ders saati),

ile sınırlıdır.

## **1.6 Tanımlar ve Kısaltmalar**

BED: Basit elektrik devreleri

Blok Tabanlı Programlama: Belirli bir programlama dilinde kullanılan komutların, bloklar aracılığıyla gerçekleştirilerek programlama dillerinin daha kolay öğrenilmesini sağlayan yapılar olarak tanımlanabilir.

BÖTE: Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Eğitimi

MIT: Massachusetts Institute of Technology

PGA: Program görselleştirme araçları

STEM: Science, Technology, Engineering ve Math'in (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) kısaltılması olan bir kelimedir.

## 2. LİTARATÜR TARAMASI

Bu bölümde aktif öğrenme, geleneksel eğitim ile aktif öğrenmenin karşılaştırılması, bilgisayarca düşünme, bilgisayar programlama, eğitsel programlama dili araçları, Scratch programlama ortamının incelenmesi ve sağladığı kolaylıklar ile ilgili tanımlara, bilgilere ve yapılan çalışmalara yer verilecektir.

### 2.1 Aktif Öğrenme

Günümüz eğitim sisteminin üzerinde yoğun bir şekilde durduğu konu, öğrenenin hayat boyu öğrenmeyi öğrenmesidir. Bu kavramın gerçekleşebilmesi için öğrencilerin pasif durumda olduğu, daha çok ezberlediklerini tekrarlamayı gerektiren geleneksel eğitim sisteminin yerine öğrenenin zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğrenenin kendi öğrenmesinin çeşitli yönleri üzerine karar hakkı taşıdığı öğretim yöntemi olan aktif öğrenme, öğrenene öğrenme süreci ile ilgili özdenetim, özleştirme yapma fırsatları tanıyarak karmaşık problemler karşısında zihinsel becerilerinin sınırlarını zorlamasını hedefler (Açıkgöz, 2014). Bu amaçlar doğrultusunda son zamanlarda eğitim sistemlerinde aktif öğrenme daha popüler hale gelmektedir. Okullarda öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını desteklemek için “ders etkinliklerine katılım puanı” teriminin ortaya çıkması, öğrencilerin eğitim, bilim, teknoloji, sanat gibi dallarda farklı projelere katılmaları için cesaretlendirilmesi bunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Aşıroğlu (2014) 39 adet 5. sınıf öğrencisi ile yürüttüğü doktora tezinde Fen ve Teknoloji dersinde aktif öğrenme temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisini incelemiştir. Aktif öğrenme yöntemlerinden problem çözme, örnek olay inceleme, eğitsel oyun, proje tabanlı öğrenme, yaratıcı drama gibi yöntemlerin kullanıldığı bu çalışma sonucunda aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubunun problem çözme becerisi ve

başarı son test puanlarının aritmetik ortalaması kontrol grubunun son test puanlarından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Aydede ve Kesercioğlu (2012) aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların 8. sınıf öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerine etkisini inceledikleri çalışmayı 10 haftalık sürede 64 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarı ve tutumlarına etkisinin araştırıldığı bir başka çalışma 121 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir (Türksoy ve Taşlıdere, 2016). Yapılan bu çalışmanın analiz sonuçları, aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi akademik başarı ve tutumları üzerinde anlamlı etki oluşturduğunu göstermiştir.

Aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin manyetizma konusundaki akademik başarılarına ve bilimsel muhakeme becerilerine etkisini inceleyen Büyükbayraktar Ersoy (2015), çalışmasını 98 adet 11. sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Aktif öğrenme ortamının deneyler, simülasyonlar, modelleme, etkinlik planı çalışma yaprakları ve kavramsal değişim tabanlı çalışma yaprakları gibi farklı materyaller ile oluşturulduğu çalışmada, aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin manyetizma konusundaki akademik başarıları üzerinde ve kavramsal değişimi sağlamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca gözlem ve görüşme verilerinden elde edilen sonuçlar aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin fizik dersine karşı ilgi, tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Freeman ve arkadaşları (2014) lisans düzeyi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) derslerinde öğrenci performansının, aktif öğrenme yöntemine karşı geleneksel anlatımla karşılaştırılmasında, sınav puanları veya başarısızlık oranları ile ilgili verileri rapor eden 225 çalışmayı meta-analiz yoluyla incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sınav performanslarında aktif öğrenme ile eğitim gören öğrencilerde artış olduğu, yine aynı yöntemle eğitim gören öğrencilerin başarısızlık oranlarında düşme olduğu görülmüştür.

Geleneksel eğitim anlayışından sıyrılarak aktif öğrenmeye yönelişin önemi, değinilen çalışmaların sonuçlarına ek olarak bu iki eğitim anlayışının karşılaştırılmasıyla daha net ortaya konulabilir (Açıkgöz, 2014).

**Tablo 2.1:** Geleneksel öğretim yaklaşımı ile aktif öğrenme yaklaşımının karşılaştırılması.

<b>Özellikler</b>	<b>Geleneksel Öğretim Yaklaşımı</b>	<b>Aktif Öğrenme Yaklaşımı</b>
<b>Merkezde Bulunan Birey</b>	Merkezde yer alan birey öğretmendir.	Merkezde yer alan birey öğrencidir.
<b>Yaklaşımın Amacı</b>	Öğrencilerin bilgileri ezberlemesini sağlamak. Öğrencileri başarılarına göre gruplandırmak.	Öğrenmeyi öğretmek ilkesi amaç olarak kabul edilerek öğrencilere bilgiye nasıl ulaşacakları konusunda beceriler kazandırmak. Her öğrenciyi kendi beceri ve yeteneklerine uygun geliştirmek.
<b>Öğretmenin Rolü</b>	Öğretmen bilgiyi elinde tutan uzman, bilgi aktaran, karar veren kişidir.	Öğretmen öğrenmeyi kolaylaştıran kişidir.
<b>Öğrencinin Rolü</b>	Pasif alıcı olan öğrenci aktarılan bilgileri sınavlarda tekrar etmek için ezberler. Öğretmeni dinlemek ve sorularına cevap vermek görevidir.	Öğrenci kendi öğrenmesinden sorumlu olan, araştıran, düşünen, soru soran, fikir üreten, bilgiyi sınıflandıran kişidir.
<b>Eğitim Programı</b>	Önceden hazırlanmış bir eğitim programına sıkı sıkıya bağlılık söz konusudur.	Öğretim sürecinde öğrencilerin istekleri, ilgileri, ihtiyaçları doğrultusunda eğitim programı esneklik gösterebilir.
<b>Öğrenmenin Gerçekleşmesi</b>	Ders kitapları öğrenmenin gerçekleştirilmesi temel alınır.	Öğrenme gerçek hayat olayları temel alınarak gerçekleştirilir.
<b>Sınıf İçi İletişim</b>	Tek yönlüdür. Öğretmen konuşmaları fazladır. Öğrenci hareket edemez, söz verilmedikçe konuşamaz.	Çok yönlüdür. Herkes aynı anda konuşabilir.

**Tablo 2.1 (devam):** Geleneksel öğretim yaklaşımı ile aktif öğrenme yaklaşımının karşılaştırılması.

<b>Özellikler</b>	<b>Geleneksel Öğretim Yaklaşımı</b>	<b>Aktif Öğrenme Yaklaşımı</b>
<b>Görüntü</b>	Etkileşimin çok sınırlı olduğu, başlarında bir öğretmenin anlatım yaptığı, geleneksel oturma planının mevcut olduğu bir sınıf düzeni hâkimdir.	Öğretmenin sınıfta yardım için bulunduğu, çeşitli oturma düzenlerinin (U, O, V, kümeler halinde vb.) hâkim olduğu, hareketli ve sürekli etkileşim halinde bulunan bir sınıf düzeni vardır.
<b>Değerlendirme</b>	Eğitim programının sonunda gerçekleşen ve eğitim programından tamamen ayrı bir bölüm olarak düşünülen süreçtir.	Eğitim programından kopuk düşünülmeyen, öğrenme süreci içerisinde yer alan sadece öğretmen değerlendirmesi değil öğrencinin de öğrenmesini değerlendirdiği kapsamlı bir yapıdır.
<b>Öğretim</b>	Öğretimi alan bilgisine sahip her uzman gerçekleştirebilir.	Alan bilgisi yanında öğrenci psikolojisi ve davranışlarını çözümlenebilmek için yoğun bir öğretmenlik bilgisi ve genel kültürü olan öğretmenler öğretimi gerçekleştirir.
<b>Yetiştirilen İnsan Tipi</b>	Gelişmeye kapalı, kalıp yargılarla donanmış, problem çözme becerilerinden yoksun, yaratıcı olmayan bireylerdir.	Etkili iletişim becerilerine sahip, donanımlı, yaratıcı, karmaşık problemleri çözen, yaşam boyu öğrenen bireylerdir.

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa ve bilişselciliğe dayanmaktadır. Öğrenene, bilgiyi yapılandırması için hangi fırsatların verilmesi icap ettiği, öğretmenin somut olarak neler yapması gerektiği gibi öğretim süreciyle ilgili açıklamalara bu kuramlarda fazla değinilmemektedir. Bunların yerine öğrenme sürecinde bilginin yapılandırılmasının ne kadar önemli olduğunu vurgulayan öğrenme süreciyle ilgili açıklamalar yer almaktadır (Açıkgöz, 2014). Aktif öğrenme ise bu kuramların sentezlenerek öğretimin tasarlanmasından

uygulanmasına kadar çeşitli aşamalarda nasıl kullanacağını analiz edilip uygulamaya dönüştürülmüş halidir. Aktif öğrenme sürecinde öğrenen bilgiyi zihninde yeniden yapılandırmak suretiyle oluşturur. Oluşturulan yeni bilgiler öğrenenler tarafından günlük yaşamda ihtiyaç olduğu anlarda kullanılır.

21. yüzyıl becerileri arasında üzerinde en çok durulan problem çözme, eleştirel düşünme, üreticilik, yaratıcılık, öğrenmeyi öğrenme gibi beceriler aktif öğrenme kuramının da hedefleri arasındadır (Kotluk ve Kocakaya, 2015). Buna paralel olarak eğitim programları bu becerileri kazandıracak şekilde geliştirilmeli, kullanılacak yöntem ve teknikler bu amaca hizmet etmelidir. Bu amaç doğrultusunda eleştirel düşünme yetisini ve insanda var olan yaratıcılığı birleştirerek insanın problem çözme becerisini artırmaya çalışan bilgi işlemsel düşünme etkili bir yaklaşımdır.

## **2.2 Bilgisayarca (Bilgi-İşlemsel) Düşünme**

Bilişimsel düşünme olarak da adlandırılan bilgisayarca düşünmek (Computational Thinking); bilgisayarı üretim amaçlı kullanarak gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünü gerçekleştirmek için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmaktır (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2015). Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme yetisini ve insanda var olan yaratıcılığı harmanlayarak insanın problem çözme kapasitesini artırır. Bilgisayarca düşünmek, problemleri çözmek, sistemleri tasarlamak ve insan davranışını anlayabilmek için temel bir yaklaşımı benimsemektedir (Wing, 2006). Curzon'a (2017) göre belirli bir düzende takip edilmesi gereken adımlar olarak isimlendirilen algoritmik düşünce ile problemler basitleştirilerek çözüme ulaşılmaya çalışılır. Burada önemli olan insanları anlayarak problemin çözüm aşamasına onların bakış açısıyla bakabilmektir. Yani bilgisayarca düşünme hayal edilen çözüme, insanları anlayıp onların gözüyle bakarak üretilen algoritma adımlarının izlenmesiyle ulaşmaktır.

Bilgisayarca düşünmek kavramını çeşitli sınıf düzeylerinde ve disiplinlerde kullanarak öğrencilerin geleneksel olmayan ortamlarda öğrenmeyi içselleştirerek bir durumu başka bir duruma kolaylıkla aktarabildiklerini, böylelikle öğrencilerin heyecan verici şekilde uygulamaya yöneldiklerini ileri süren Barr, Harrison ve

Conery (2011)'e göre bilgisayarca düşünme aşağıdakileri içeren sorun çözme sürecidir.

- Problemin çözümüne yardımcı olmak için bilgisayar ve diğer araçları kullanmayı sağlayacak şekilde sorunu formüle etme
- Verileri mantıksal olarak organize etme ve analiz etme
- Modeller ve simülasyonlar gibi soyutlama yollarıyla verileri sunma
- Çözümleri, algoritmik düşünce yoluyla otomatikleştirme (bir dizi sıralı adım)
- Adımların ve kaynakların en verimli ve etkili kombinasyonunu elde etmek amacıyla olası çözümleri belirleme, analiz etme ve uygulama
- Problem çözme sürecini genelleme ve çeşitli problemlere aktarma.

Öğrenciler bilgisayarca düşünmeyi bir problemi çözmek için algoritma adımlarını oluştururken kullanmaktadırlar (Korkmaz vd., 2015). İçerisinde algoritma tasarlamayı, oluşturmayı ve oluşturulan algoritma doğrultusunda problemin çözümünü içeren bir ürün ortaya çıkarmayı barındıran bilgisayar programlama bu önemli becerinin yansıtılabileceği ve geliştirilebileceği uygun alanlardan biridir.

### **2.3 Bilgisayar Programlama**

Bilgisayar insan ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanan, gelişen teknolojiyle özelliklerine her geçen gün yenisi eklenen bir araçtır. İletişimden veri depolamaya, eğlenceden eğitime kadar her amaç ve alanda kullanılan bilgisayarlar bu beklentileri karşılamak için iki temel yapıdan oluşurlar. Bu yapılardan biri bilgisayarın çalışmasını sağlayan araç gereçler olarak da tanımlanabilecek, kullanım kolaylığı sağlayan elle tutulup gözle görülen mekanik kısımdır. Bu kısım bilgisayarın donanım bölümünü oluşturur. Diğer yapı ise var olan donanım parçalarının uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlayan, bilgisayar ile kullanıcı arasında iletişimi gerçekleştiren, kullanıcının ilgi ve istekleri doğrultusunda bilgisayara yüklediği programlar olarak nitelendirilen yazılım kısmıdır.

Yazılım, istenilen işi yerine getirmek için herhangi bir programlama dili ile yazılmış program parçalarından oluşurken; program, kendi içerisinde bir uyum ve bütünlük taşıyan bir görevi yerine getiren işlem basamakları olarak tanımlanır (Coşar, 2013). Bir başka tanımda program, insanlarla bilgisayar arasında iletişim aracı görevini gören, giriş değerleri kullanılarak istenilen çıkış değerlerinin elde edilebilmesi için bilgisayara iletilen komutlar dizisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Vatansever, 2007). Bu tanımlardan yola çıkarak programlamayı; program geliştiricilerin bilgisayarın yerine getirmesini istediği görevleri komutlar yardımıyla bilgisayara anlatma ve aktarma işlemi olarak tanımlamak mümkündür. Bu programlama dillerinin öğrenilmesi ve her seviyeden öğrenciye hitap edebilmesi için farklı eğitsel programlama dilleri geliştirilmiştir.

### **2.3.1 Eğitsel Programlama Dili Araçları**

Bilgisayarlar soyut içerikleri somutlaştırarak öğrencilerin daha etkili öğrenmelerine yardımcı olur (Clements and Gullo, 1984). Milner (1973)'e göre programlama, temel problem çözme becerilerinin kazanılması için doğal bir bağlam sağlar. Bilgisayar programlamanın küçük yaştaki öğrencilere katkısını 18 tane birinci sınıf öğrencisi (yaşları ortalama 6-7 olan) ile inceleyen Clement ve Gullo (1984), programlama yapan öğrencilerin programlama yapmayanlara göre orijinal fikir üretme yetileri ile problem çözme, üst biliş ve yönlendirme yeteneklerinin daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır. Dallas'ta özel bir okulda okul yılı boyunca LOGO eğitimi alan 15 tane üçüncü sınıf öğrencisi ile çalışan Gorman ve Bourne (1983) haftada bir saat programlama etkinliklerine katılanların haftada yarım saat programlamaya katılanlara göre kural öğrenmede daha iyi olduklarını rapor etmişlerdir. Tüm bu açıklamaların ışığında diyebiliriz ki gün geçtikçe bilişim teknolojilerini yönetebilmek ve üretebilmek gittikçe önem kazanmaktadır.

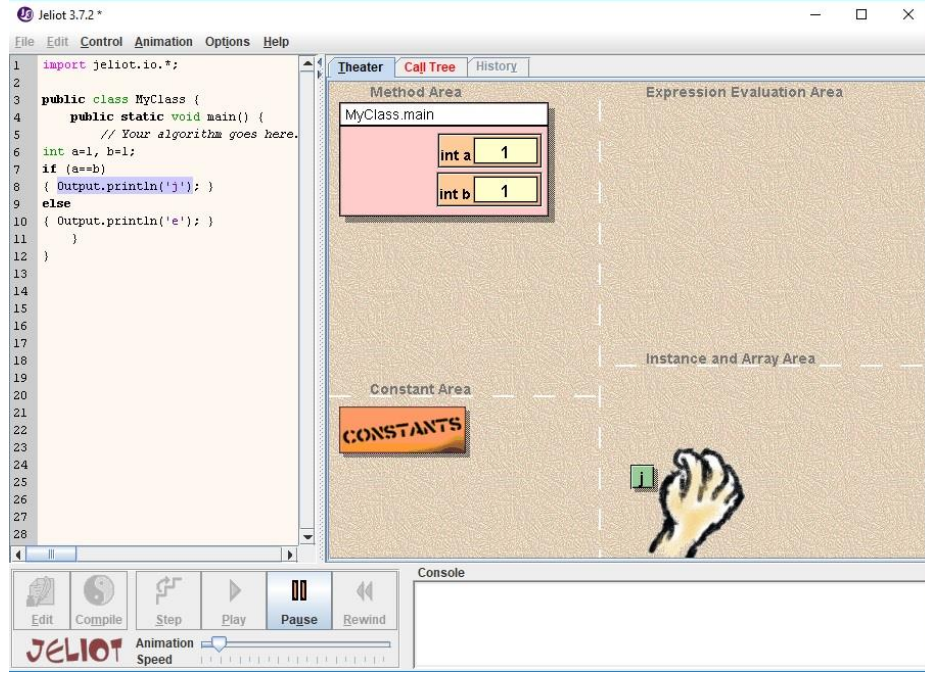
Çocuklar bilgisayarı, yapmak istedikleri şeyleri yapacak şekilde programlayarak, bir görevi nasıl yapabileceklerini ve dolayısıyla nasıl düşünmelerini gerektiği üzerine yoğunlaşmış olurlar (Papert, 1980). Bu süreçte, sorunun çözümlenmesi için algoritma kullanarak bir program tasarlanması ve uygulanması, programın geçerliliğinin sınanması ve gerekiyorsa programda yer alan hataların bulunması gerekmektedir. Aslında, problem çözümü için programlama yapısını

kullanırken öğrenci öğretmen, bilgisayarlar ise öğrenci konumuna dönüşür (Milner, 1973).

Soyut ve zor bir süreç olan programlama öğretiminde yaşanan olumsuzlukları azaltmak, öğrenimi daha zevkli hale getirmek ve yeni başlayanlara programlamayı sevdirmek için birçok araç kullanılmaktadır. Programlama kavramları ile programlama dilini aynı anda öğrenmek gerektiğinden ve yazılacak program çalışırken meydana gelecek değişiklikleri zihinlerde görselleştirmek güç olduğundan programlama öğrenmeyi zor olarak açıklayan Herbert (2011) programlama öğrenmeyi kolaylaştırmak için programlamadaki sözdizimlerini en aza indirmenin ve görsel araçlardan yararlanmanın gerekliliğini belirtmiştir. Program görselleştirme araçları (PGA) olarak bilinen yazılımlar içerisinde son yıllarda en çok bilinen Jeliot yazılımıdır (Yiğit, 2016). Bunun yanında programlama alanındaki öğrenme zorluklarını giderebilmek için kullanılan görsel programlama ortamları içerisinde en yaygın kullanılanları App Inventer, Blockly, Alice ve Scratch öğrenme ortamlarıdır (Malan and Leitner, 2007; Demirer ve Sak, 2016).

### **2.3.1.1 Jeliot**

Yazılan programın yürütülmesini görselleştirerek bir animasyon olarak sunan teknolojilere program görselleştirme araçları (PGA) denir. Programlamaya yeni başlayan acemilere yardımcı olmak amacıyla yıllar içerisinde geliştirilen bir yöntem olan PGA; kod vurgulayarak, değişkenler hakkında bilgi sunarak program yürütülmesinin farklı alanlarını öğrencilerin anlamalarını sağlamaktadır (Rajala, Laakso, Kaila, & Salakoski, 2008). Bu alanda kullanılan yazılımlardan biri Jeliot yazılımıdır. Jeliot 2000, lise öğrencilerine bilgisayar bilimi öğretmek için tasarlanmış bir program animasyon sistemidir.



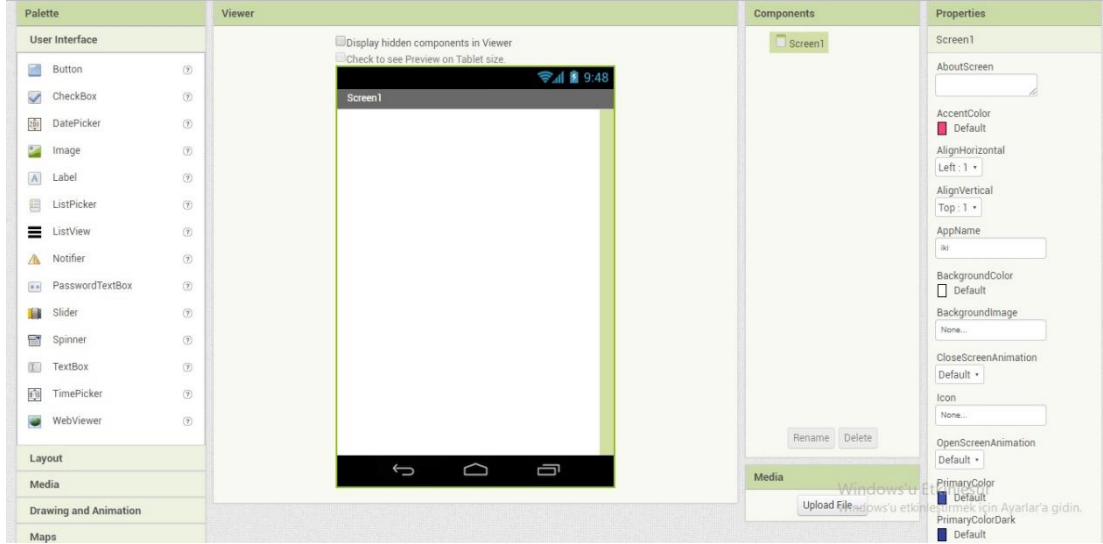
Şekil 2.1: Jeliot 3.7.2 ara yüzü.

Şekil 2.1’de görülen programın ara yüzünde sol tarafta yer alan kod paneline kullanıcı tarafından girilen Java kodları, çalıştır komutuyla sağ tarafta yer alan animasyon panelinde adım adım işlenmektedir ve çıktı sağ alt panelde görüntülenmektedir.

### 2.3.1.2 App Inventor

App Inventor, Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından geliştirilen ve Android programlama konusunda hiç bilgisi olmayan kullanıcıların bile, sürükle ve bırak yöntemiyle kolayca Android uygulamaları geliştirmesini mümkün kılan, çevrimiçi olarak sunulan bir programdır.

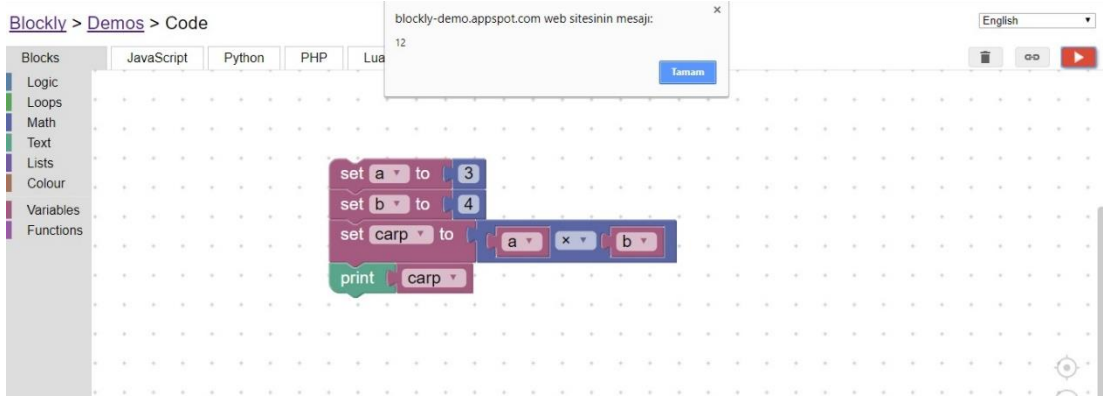
App Inventor uygulaması Windows, Apple Macintosh veya Linux işletim sisteminde ücretsiz olarak kullanılabilir. Kullanıcılar ortama erişim yapabilmek için bir Gmail hesabına sahip olmalıdırlar.



Şekil 2.2: App inventor tasarım ekranı.

### 2.3.1.3 Blockly

Blockly, Google tarafından geliştirilen, bloklar ile program oluştururken kullanıcıyı sözdiziminin zorluklarından kurtaran açık kaynak kodlu bir yazılımdır (Yiğit, 2016). Blockly yazılımı blok paneli, kod ekranı paneli, program oluşturma panelinden oluşur.



Şekil 2.3: Blockly ara yüzü.

Blockly'nin önemli özelliklerinden biri tasarlanan program bloğunun JavaScript, Python, PHP, Lua, Dart, XML dillerinde kodlarını vermesidir. Böylece kullanıcı görsel olarak hazırlanmış kod bloklarının sözdizimine ulaşarak metin tabanlı programlama dillerini daha rahat kavramaktadır.

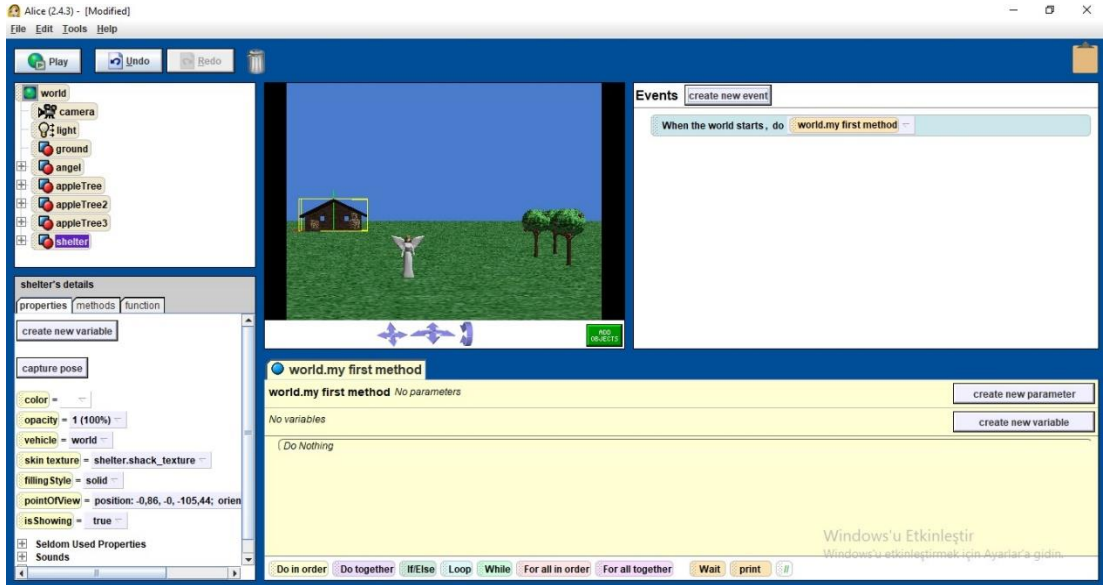
Blocks	JavaScript	Python	PHP
--------	------------	--------	-----

```
$a;  
$b;  
$carp;  
  
$a = 3;  
$b = 4;  
$carp = $a * $b;  
print($carp);
```

Şekil 2.4: Blockly PHP kod ekranı.

### 2.3.1.4 Alice

Carnegie Mellon Üniversitesi tarafından geliştirilen ücretsiz bir uygulama olan Alice, programlamayı öğretmek için kullanılan uygulamalardan biridir. Alice, çeşitli komutları çalıştırmak için sürükle bırak ara yüzü sayesinde programlama yapmayı kolaylaştıran üç boyutlu programlama geliştirme ortamıdır. Alice, öğrencilerin deneyip öğrenerek sözdizimsel olarak hatasız kod üretmesine olanak tanıyan özgür bir ortam sunar (Stenerson, 2012).

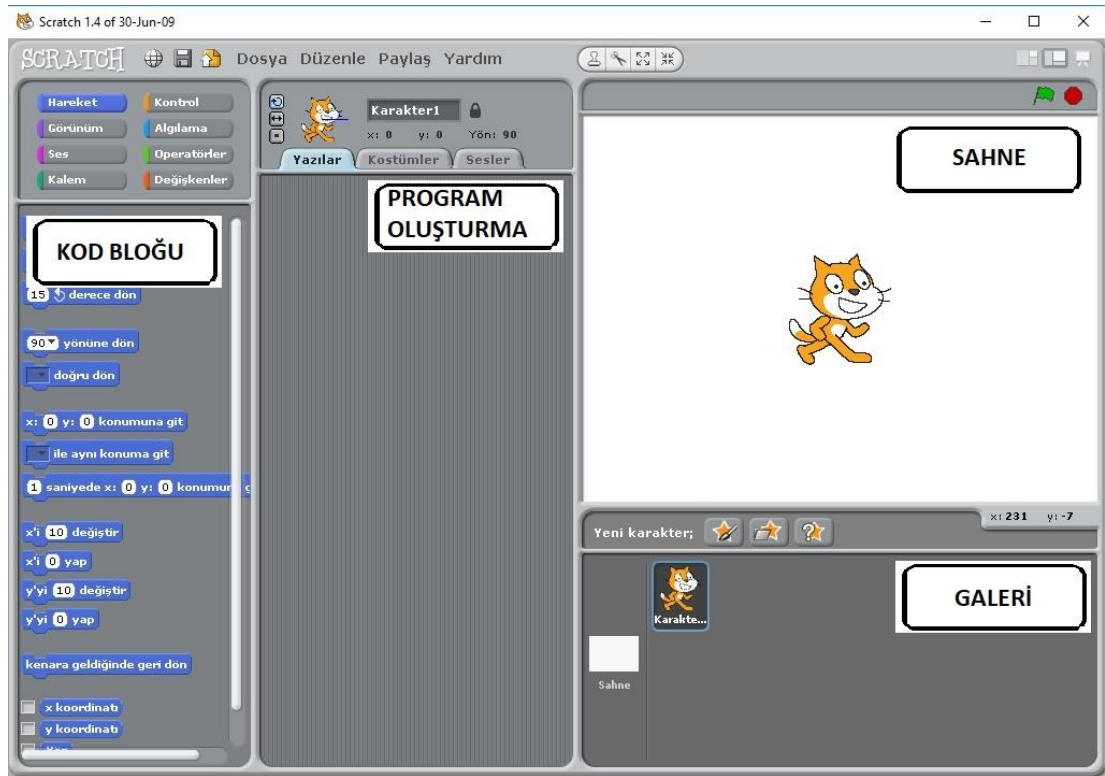


Şekil 2.5: Alice (2.4.3) ara yüzü.

### 2.3.1.5 Scratch

Nesneler, koşul ifadeleri, döngüler, değişkenler gibi kodlama konularını, grafiksel kod bloklarını sürükle bırak yöntemiyle öğrencilere basit bir şekilde öğretmeyi amaçlayan, Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab tarafından geliştirilen ücretsiz programlama ortamlarından biri Scratch'dir. Scratch, kullanıcıların etkileşimli, animasyonlu öyküler ve oyunlar gibi kişisel olarak anlamlı projeler oluşturmasına olanak tanıyan görsel bir programlama ortamıdır (Maloney vd., 2010).

Şekil 2.6 Scratch çevrimdışı ara yüz ekranında görüldüğü gibi program kod bloğu, program oluşturma alanı, sahne ve galeri olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır. Kod bloğunda hareket, görünüm, ses, kalem, kontrol, algılama, operatörler ve değişkenler olarak 8 kategori bulunmaktadır. Kod bloğu kısmında bulunan bloklar sürükle bırak yöntemiyle program oluşturma alanına taşınarak kodlama kolay bir şekilde gerçekleştirilir. Galeri kısmı kullanıcının sahnede yer almasını istediği karakterleri denetlediği yerdir.



Şekil 2.6: Scratch ara yüzü.

Ouahbi, Kaddari, Darhmaoui, Elachqar ve Lahmine (2015) araştırmalarında Scratch yazılımını kullanarak öğrencilere temel programlama kavramlarını öğretmeyi amaçlamışlardır. Çalışma üç gruptan oluşan rastgele seçilmiş toplam 69 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Birinci grupla Scratch ortamı kullanılmış basit oyunlar oluşturularak programlama öğretilmiştir. Diğer gruplarla Pascal programlama diline dayalı geleneksel yöntemlerle programlama öğretilmiştir. Öğrencilerin programlama seviyelerini, oyun alışkanlıklarını, motivasyonlarını ve programlamaya olan ilgisini belirlemek amacıyla deneyin başında ve sonunda iki anket dağıtılmıştır. Anketlerin analizi sonucunda programlama eğitimi için Scratch ortamının kullanılmasının öğrencileri motive ettiği ve öğrencilerin çalışmalarını sürdürme isteği içine girdikleri görülmüştür. Ayrıca, programlamanın temellerini öğrenmek için oyunların ve hikâyelerin oluşturulmasının öğrencileri daha yaratıcı ve özerk hale getirebileceği üzerinde durulmuştur.

Erol (2015), çalışmasında Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve programlama başarısına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 26'şar kişilik iki farklı grup ile yürütülmüştür. İlk yedi haftalık süreç içerisinde temel programlama yapılarının öğretilmesi amacıyla deney grubundaki katılımcılara Scratch ile oyun tasarımı etkinlikleri yaptırılmış, kontrol grubunda yer alan katılımcılar akış diyagramları ile problem çözme etkinlikleri yapmışlardır. Araştırmanın ikinci yedi haftalık bölümde hem kontrol hem de deney grubunda sunuş yoluyla öğretim yöntemi ve gösterip yaptırma tekniği kullanılarak programlama dili öğretimi gerçekleştirilmiştir. Uygulanan veri toplama araçlarının analiziyle Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin uygulama boyunca motivasyonunda bir artış gözleendiği kontrol grubunda ise azaldığı sonucu ortaya çıkmıştır. Katılımcıların programlama başarılarına bakıldığında her iki grubun da başarılarının artış gösterdiği görülmüş, ancak Scratch ile eğitim gören deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda öğrenci yorumlarında ise Scratch ile programlama eğitiminin eğlenceli ve kolay olduğu üzerinde durulurken akış diyagramları ile programlama mantığı öğretilen kontrol grubunda problem çözme sürecinin zor ve sıkıcı olduğu vurgulanmıştır.

Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) 49 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada 5. Sınıf ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine Scratch programlamanın etkisini araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda Scratch ortamının öğrencilerin

problem çözüme becerilerinde önemli bir farklılık yaratmadığı görülürken, Scratch programlama ortamının kolay bulunduğu ve bu ortamın öğrencilere programlamayı sevdirdiği görüşüne ulaşılmıştır.

Aslan (2014), 30 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmada oyun programlama aktivitelerinin öğrencilerin olasılık konularını öğrenmesine olan etkisini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin Scratch uygulamasıyla bilgisayar oyunları geliştirerek olasılık kavramlarına dayalı algoritmalar geliştirebildikleri görülmüştür.

Vatansever (2018), 226 tane 5. ve 6. sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmada Scratch ile programlama öğretiminin, öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmayı ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşlerini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Analiz edilen sonuçlara göre; problem çözme becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek için alternatif bir metot olarak Scratch ile programlama öğretiminde oyun tasarımının gerçekleştirilebileceği önerilmektedir.

Ferrer-Mico, Prats-Fernández ve Redo-Sanchez (2012) yaptıkları çalışmada Scratch programlamanın öğrencilerin kendi kendine öğrenme yeteneğini nasıl etkilediğini incelemiştir. Çalışma Scratch programlamayı ileri seviyede ve başlangıç seviyesinde bilen iki farklı grup ile sürdürülmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilgisayar aracılığıyla farklı bir şekilde öğrenip algıladıklarını gösteren net bir sonuca ulaşamamışken etkileşimin öğrenmeyi dikkat çekici hale getirdiği vurgulanmıştır.

Sonuç olarak ülkemizde ve dünyada farklı disiplinlerin öğretiminde kullanılan Scratch programlama dilinin, öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, problem çözme becerisi gibi değişkenler üzerindeki etkileri incelenmektedir. Yapılan çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, Scratch ortamının etkili bir görsel programlama ortamı olduğu, programlamanın zor ve soyut yanlarını, kolay, somut ve eğlenceli hale getirerek programlamayı sevdirdiği görülmektedir. Ayrıca Scratch kullanımının öğrencilerin tutumlarına, motivasyonlarına ve programlama becerilerine genel olarak olumlu yönde katkı sağladığını söylemek mümkündür.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmanın amacı; katılımcılar tarafından Scratch programlama ortamı kullanılarak geliştirilen uygulamaların lisans öğrencilerinin fizik dersi basit elektrik devreleri konusundaki başarısına ve tutumuna etkisini incelemektir. Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Kapsayıcı, çoğulcu ve tamamlayıcı olarak nitelendirilebilecek olan karma yöntem araştırması, araştırmacının, nitel ve nicel araştırma tekniklerini, yöntemlerini, yaklaşımlarını, kavramlarını veya dilini tek bir çalışmada birleştirdiği araştırma sınıfı olarak tanımlanabilir (Johnson, Onwuegbuzie, 2004). Hem nitel hem de nicel yaklaşımların unsurlarını içeren karma yöntemler araştırmasının temel varsayımı, niteliksel ve niceliksel yaklaşımların birleşiminin, bir araştırma problemini, tek bir yaklaşımdan daha eksiksiz bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Creswell, 2014).

Araştırmacının amacına bağlı olarak verilerin toplanma aşamasında nitel veya nicel verilerden biri önce gelebilir ya da nitel ve nicel veriler aynı anda alınır ve uygulama eşzamanlıdır. Ayrıca araştırmacının amacına, çalışmanın örnekleme bağlı olarak öncelik eşit olabilir ya da nicel veya nitel verilerden birine kayabilir (Baki ve Gökçek, 2012). Johnson ve Onwuegbuzie (2004) karma yöntemleri 3 sınıflandırmaya göre incelemiştir: (1) Karma düzeyine göre (kısmi karma, bütünüyle karma), (2) Oluş zamanına göre (eş zamanlı, sıralı) ve (3) Önceliğe göre (eşit önem, baskın önem). Çalışmalarda oluş zamanına göre, her iki veri toplama aracı birlikte (eş zamanlı) kullanılabilir gibi bir veri toplama aracı ile veriler toplandıktan sonra diğer veri toplama aracına geçilebilir (eş zamansız). Bununla beraber nicel verilerle desteklenmiş nitel ağırlıklı (baskın önem) veya nitel verilerle desteklenmiş nicel ağırlıklı çalışmaların varlığı veri toplama araçlarının

araştırmalarda belli ağırlıklarının olduğunu göstermektedir. Ancak bazı araştırmalarda her iki yöntem de eşit öneme sahip olabilir (eşit önem).

Bu doğrultuda bu çalışma, karma düzeyine göre kısmi karma, zaman açısından eş zamanlı ve öncelik açısından ise eşit önemli bir karma yöntem çalışması olarak nitelendirilebilir.

Çalışma nicel ve nitel yöntemler açısından değerlendirildiğinde, nicel araştırma yaklaşımlarından “deneysel çalışma” yönteminin tek gruplu ön test – son test zayıf deneysel deseni kullanılmıştır. Deneysel araştırma; değerkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmek amacıyla, araştırmacı tarafından meydana getirilen farkların bağımlı değerken üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalardır (Büyüköztürk, Kılıç akmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Zayıf deneysel desen olarak adlandırılan yöntemde ise deneysel işlemin etkisi tek grup üzerinde aynı ölme araçları kullanılarak test edilir (Büyüköztürk vd., 2014).

**Tablo 3.1:** Araştırma deseni.

<b>Grup</b>	<b>Ön test</b>	<b>İşlem</b>	<b>Son test</b>
<b>G</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
28 Öğrenci	<ul style="list-style-type: none"><li>• BED Başarı Testi</li><li>• BED Tutum Ölçeği</li></ul> <b>(Bağımlı değerken)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Scratch programlama ortamında uygulama geliştirme</li></ul> <b>(Müdahale)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• BED Başarı Testi</li><li>• BED Tutum Ölçeği</li></ul> <b>(Bağımlı değerken)</b>

Tablo 3.1’den de anlaşılacağı üzere, bu araştırmada tek grupla çalışılmış, Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi ve Basit Elektrik Devreleri Tutum Ölçeği ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön test-son test uygulamaları arasında da 3 haftalık toplam 9 ders saati boyunca Scratch programlama ortamında BED konusuyla ilgili öğrenciler tarafından uygulama geliştirilmiştir.

Nitel veriler ise rastgele seçilmiş 16 öğrenciyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Görüşme, en az iki kişi arasında gerçekleşen, genellikle araştırmacılar tarafından oluşturulan soruların görüşmeler başlamadan önce belirlendiği bir iletişim sürecidir (Glesne, 2014). Görüşme çeşitlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme ise hem sabit seçenekli cevaplamayı hem de ilgili alanda derinlemesine gidebilmeyi birleştirerek görüşülenin kendini ifade etme imkânını sağlar (Büyüköztürk vd., 2014).

### 3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini lisans eğitiminde fizik dersi alan tüm Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi 2. Sınıfta öğrenim görmekte olan 28 BÖTE öğrencisi oluşturmaktadır.

**Tablo 3.2:** Öğrencilerin cinsiyetlere göre sayı ve yüzdesel dağılımı.

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kız	16	57,1
Erkek	12	42,9

Tablo 3.2 incelendiğinde araştırma kapsamında yer alan öğrencilerin 16'sı kız (% 57,1), 12'si (% 42,9) erkektir.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır;

1. BED Tutum Ölçeği (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012)
2. Araştırmacı tarafından oluşturulan BED Başarı Testi
3. Öğrencilerin etkinlik hakkında görüşlerini belirlemek için oluşturulmuş görüşme soruları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları sırasıyla açıklanmaktadır.

### **3.3.1 BED Tutum Ölçeği**

Bu çalışmada öğrencilerin Fizik dersi BED konusuna ilişkin tutumları Taşlıdere ve Eryılmaz (2012) tarafından geliştirilmiş olan BED Tutum Ölçeği kullanılarak ölçülmüştür. BED Tutum Ölçeği 5'li Likert tipi bir ölçek olup 24 maddeden oluşmaktadır. “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadelerini içermektedir. Testin genel güvenilirlik katsayısı 0,93 bulunurken, alt boyutlara ait güvenilirlik katsayıları EK A’da verildiği gibi 0,81 ile 0,91 arasında değişmektedir.

### **3.3.2 BED Başarı Testi**

Başarı testini geliştirmek için, öncelikle BÖTE 2. sınıf Fizik dersi eğitmeni ile görüşülmüş, eğitmenin kullandığı ve önerdiği kaynaklar incelenmiştir. Basit Elektrik Devreleri konusu ile ilgili 17 sorudan oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir (EK B). Geliştirilen sorular için 3 farklı uzman görüşü alınmış ve öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan BED Başarı testinin, kapsam geçerliliği ve güvenilirlik çalışmaları aşağıdaki gibidir.

#### **3.3.2.1 Kapsam Geçerliliği**

Testin kapsam geçerliliğinin ve öğrenciye uygunluğunun belirlenmesi amacıyla, hazırlanan 20 soru, 3 alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Alan uzmanlarının geri dönütleriyle gerekli düzeltmeler yapılmış, öğrenci seviyesine uygun olmayacağı, içeriği tam olarak yansıtmadığı gerekçesiyle 3 soru testten çıkarılmıştır. Oluşturulan başarı testi, pilot çalışma için Necatibey Eğitim Fakültesi

Fizik Eğitimi bölümü 3. sınıfta aynı eğitmenen öğrenim gören 47 öğrenciye uygulanmıştır.

### **3.3.2.2 Güvenirlik**

Testin ölçmek istediği özelliği ne kadar doğru ölçtüğü ile ilgilenen güvenirlik, test puanlarına ilişkin bireysel farklılıkların ne derece gerçek ne derece hata faktörüne bağlı olduğunu yorumlamak için hesaplanan korelasyona ( $r$ ) dayanır (Büyüköztürk, 2016). Bu araştırmada hazırlanan BED başarı testinin son hali verildikten sonra KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenirlik analizi için SPSS 17 kullanılmıştır. SPSS’te yapılan analiz sonucunda testin güvenirlik katsayısı Cronbach alpha değeri .566 olarak bulunmuştur. Testin orta seviye güvenilir çıkmasındaki başlıca sebep pilot uygulama yapılan grubun Basit Elektrik Devreleri konusunu bir yıl önce işlemiş olmalarıdır. Pilot uygulamaya katılan öğrencilerin bilgi hatırlama düzeylerinde eksiklikler olduğu söylenebilir. Bu sebeple test güvenirligi için ağırlıklı olarak uzman görüşü dikkate alınmıştır. BED başarı testi, güvenirlik çalışması için 3 alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak testin son hali hazırlanmıştır.

### **3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geliştirilmesi**

Bu araştırmada öğrencilerin hem kendi öğrenmeleri hakkındaki hem de aktif öğrenme uygulaması üzerine olan görüşlerini ve değerlendirmelerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerle gerçekleşen görüşme için hazırlanan form 5 ana sorudan oluşmaktadır. Görüşme formunda bulunan sorular alt sorular halinde detaylandırılarak toplam 30 soruya ulaşılmıştır (EK C). Görüşmeden önce öğrencilere görüşmenin amacı ve ne kadar süreceği belirtilmiştir. Aktif öğrenme uygulamalarına katılan 16 öğrenci gönüllülük esasına göre seçilerek süreçle ilgili görüşleri alınmıştır. Görüşmeler esnasında ses kaydı yapılmıştır. Bu işlemden önce görüşülen kişilerden izin alınmıştır. Ayrıca araştırmacı, gerekli gördüğü noktaları not almıştır. Formun oluşumunda alan

uzmanından uzman görüşü alınmış, tavsiyeleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Hazırlanan görüşme formu ile katılımcıların;

- Aktif öğrenmeye dayalı geçmiş deneyimlerine ilişkin,
- Gerçekleştirilen aktif öğrenme etkinliklerine ilişkin,
- Araştırmanın yürütüldüğü sürece ilişkin,
- Araştırmanın kendi alanlarına olan katkılarına ilişkin,
- Kullanılan yöntemi yeni öğrenmelerine transfer edebilme durumlarına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **3.4 Verilerin Toplanması**

Veri toplama araçlarından BED başarı testi ile BED tutum ölçeği Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü öğrencilerinden Fizik eğitimi alan 2. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmada katılımcı sayısının az olmasından dolayı tek grupla çalışma yapmak tercih edilmiştir. Veri toplama araçları uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci 3 hafta sürmüş, süreç sonunda çalışmaya katılan öğrencilerden gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenmiş 16 kişi ile görüşme formu aracılığıyla nitel veriler toplanmıştır.

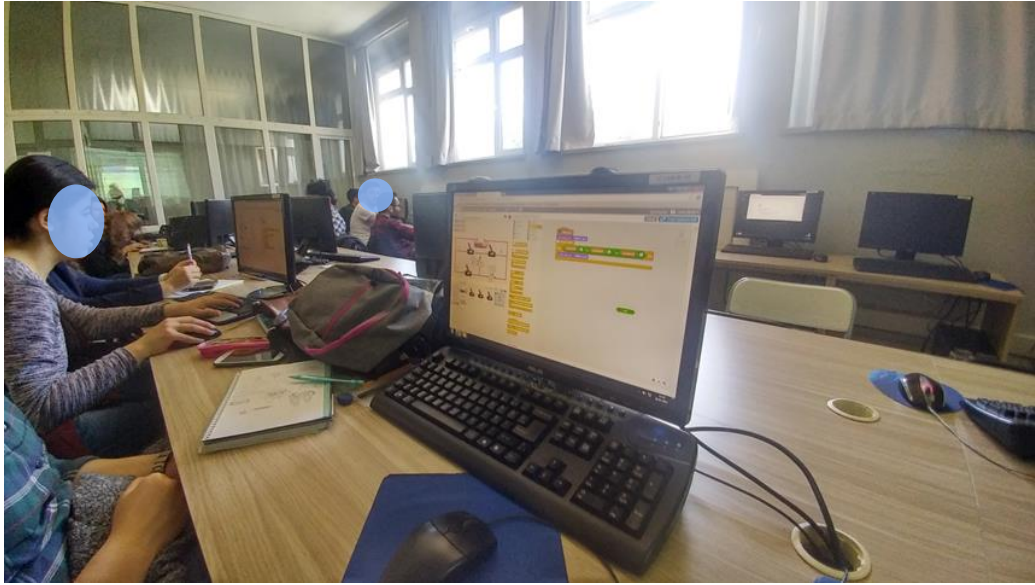
### **3.5 Uygulama Süreci**

Çalışma Scratch programlama ortamında katılımcıların kendilerinin geliştirdiği Basit Elektrik Devreleri uygulamalarının öğrencilerin bu konuya karşı tutumlarına ve başarılarına etkisinin incelenmesi amacıyla Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü (BÖTE) öğrencileriyle Fizik dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırma tek grupla yürütülmüştür. Uygulama 3 hafta boyunca devam etmiştir.

Uygulama için Fizik dersi Basit Elektrik Devreleri konusunun seçilme nedeni öğrencilerin kendi alan bilgilerini farklı disiplinlere aktarmalarını

sağlayarak alan dersleri dışındaki öğrenmelere olan başarıları ve tutumlarını artırmaktır.

Ders içeriği ile ilgili kazanımlar alan uzmanının görüşü doğrultusunda ve Yüksek Öğretim Kurulunun (YÖK) (2018) Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği lisans programı ders içeriği kılavuzuna göre belirlenmiş ve bu kazanımlara uygun olarak ders etkinlikleri uzman görüşü doğrultusunda hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler, “Elektrik Devreleri” konusunu Scratch programlama ortamını kullanarak öğrencilerin kendilerinin simülasyon geliştirip konuyu kavramalarını sağlayacak problemlerden oluşmaktadır. Hazırlanan ders içeriği ve etkinlikler son olarak uzman görüşü doğrultusunda yeniden düzenlenmiş ve uygulama öncesi hazır hale getirilmiştir.



**Şekil 3.1:** Ders içi uygulama ortamı.

Araştırma kapsamındaki uygulama Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi BÖTE bölümüne ait olan bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarında 30 adet öğrenci bilgisayarını, öğretmen için bir adet ana bilgisayar ve bir adet projeksiyon bulunmaktadır. Uygulamaya başlamadan önce uygulamanın yapılacağı ortam hazır hale getirilmiştir. Scratch programlama ortamını online kullanılacağı için bilgisayarların ağ kontrolleri gerçekleştirilmiştir.

Uygulama öncesi katılımcılar uygulama hakkında bilgilendirilmiş ve ön testler uygulanmıştır. Uygulama süreci testlerin toplanma süreci dâhil olmak üzere toplam 5 hafta sürmüştür. İlk hafta ön testler uygulanmış, sonraki 3 hafta toplam 9

saat uygulama gerçekleştirilmiş, en son hafta da son test uygulanarak görüşmeler yerine getirilmiştir. 3 haftalık süreçte BED konularında öğrencilere verilen problemlerin kâğıt-kalem aracılığıyla çözülmesi istenmeyip Scratch programlama ortamında kendi kodlamalarıyla geliştirdikleri simülasyonlar aracılığıyla öğretilmeye çalışılmıştır. Öğrenciler BED konusunda var olan hazır simülasyonları kullanmayıp geliştirdikleri simülasyonlar üzerinde denemelerini gerçekleştirmişler, böylelikle aslında kendi öğretim malzemelerini kendileri hazırlamışlardır. Bu uygulamalarda gerçek yaşamda karşılaştıkları olaylar problem konusu seçilmiştir (Kumandaların pil bağlantısı, saatlerin pil bağlantısı vb). Katılımcılar tüm süreç boyunca hem arkadaşları hem de öğretmenleri ile iletişim halinde olmuşlardır. Ayrıca ders sonlarında özetleme taktiği kullanılmıştır. Bununla ders içerisinde öğrendiklerini kendi cümleleri ile ifade ederek konuyu tekrar etmeleri ve ders içeriğini gözden geçirmeleri amaçlanmıştır. Uygulama boyunca izlenen süreç Tablo 3.3'te yer almaktadır.

**Tablo 3.3:** Uygulama süreci.

<b>Tarih</b>	<b>Uygulamalar</b>
<b>6 Mart 2017</b>	<b>1. Haftanın Uygulaması</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uygulama Hakkında Bilgilendirme</li> <li>2. Ön testlerin Uygulanması <ol style="list-style-type: none"> <li>a. BED Başarı Ölçeği</li> <li>b. BED Tutum Ölçeği</li> </ol> </li> <li>3. Scratch Programlama Ortamının Tanıtılması</li> </ol>
<b>14 Mart 2017</b>	<b>2. Haftanın Uygulaması</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akım - Direnç - Potansiyel Farkı İlişkisi</li> <li>2. Eşdeğer Direnç Nedir? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Dirençlerin Seri Bağlanması</li> <li>b. Dirençlerin Paralel Bağlanması</li> <li>c. Bileşik Dirençli Devreler</li> </ol> </li> </ol>
<b>21 Mart 2017</b>	<b>3. Haftanın Uygulaması</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Birden Fazla Üretcin Birbirine Bağlanması <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pillerin Seri Bağlanması</li> <li>b. Pillerin Paralel Bağlanması</li> </ol> </li> </ol>
<b>28 Mart 2017</b>	<b>4. Haftanın Uygulaması</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ampul Parlaklığı</li> <li>2. Anahtarlar</li> </ol>
<b>4 Nisan 2017</b>	<b>5. Haftanın Uygulaması</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Son testlerin Uygulanması <ol style="list-style-type: none"> <li>a. BED Başarı Ölçeği</li> <li>b. BED Tutum Ölçeği</li> </ol> </li> <li>2. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Yapılması</li> </ol>

### 3.6 Verilerin Analizi

Bu araştırmada Scratch öğrenme ortamı kullanılarak gerçekleştirilen eğitimin öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri konusundaki akademik başarısına ve bu konuya karşı tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Veri toplama araçlarında öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar bilgisayar ortamına aktarılmış ve bu sayede daha doğru ve sağlıklı bir biçimde sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bu çalışmada BED başarı testi için normalliğe çarpıklık katsayısı (EK D), histogram (EK E), normal Q-Q grafiği (EK F) ve Shapiro-Wilks testi kullanılarak bakılmıştır. Bu öğretim yönteminin akademik başarıya olan etkisinin incelenmesiyle elde edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme yöntemi ile işlenen fizik dersi BED başarı ölçeği ön test puanları ile son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesine yönelik parametrik test tekniklerinden ilişkili t-testi kullanılmıştır.

Yine bu öğretim yönteminin BED tutumuna olan etkisinin incelenmesiyle elde edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme yöntemi ile işlenen fizik dersi BED tutum ölçeği ön test puanları ile son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesine yönelik parametrik test tekniklerinden ilişkili t-testi kullanılmıştır. İlişkili t-testi, aynı katılımcıların tekrarlı ölçümleri ya da eşleştirilmiş örneklemelerden elde edilen ölçümler gibi ilişkili iki ölçüm ya da puanların elde edildiği deneysel ya da tarama çalışmalarında kullanılabilir (Büyüköztürk, 2016).

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizi sırasında ise betimsel analizi kullanılmıştır. Verilerin analizi aşamasında her öğrencinin cevabı incelenmiş ve yakın fikirler birleştirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin hangi görüş etrafında toplandıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

### 4.1 Lisans Öğrencilerinin Fizik Dersi Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Akademik Başarılarına Scratch Programlama Ortamında Uygulama Geliştirmenin Etkileri

Araştırmanın amaçlarından biri fizik dersi BED konusunda Scratch programlama ortamında öğrenciler tarafından uygulama geliştirmenin akademik başarılarına etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda öğrenci grubuna BED başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar için “boş=1”, “yanlış=2”, “işlem hatası=3” ve “doğru=4” şeklinde dört kategoriye ayrılmıştır. Öğrenci puanları hesaplanırken cevapların yer aldığı kategori puanları toplanmış ve sonuca ulaşılmıştır. Bu hesaplama ile en yüksek puanı alan öğrenci düşük puan alan öğrencilere göre daha başarılı kabul edilmiştir. Örneğin her soruyu doğru cevaplandırmış öğrenci, her soru için “doğru=4” puan alarak toplamda 88 puan ile en başarılı öğrenci kabul edilmiştir.

İstatistiksel çalışmalarda pek çok analizi uygulayabilmek için puanların gerekli olan normal dağılım özelliğini inceleyebilmek adına çarpıklık katsayısı, histogram, gövde-yaprak diyagramı, kutu-çizgi grafiği, normal Q-Q grafiği, Detrended Normal Q-Q grafiği, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks gibi test ve grafikler sıklıkla kullanılır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2015). Bu çalışmada normalliğe çarpıklık katsayısı (EK D), histogram (EK E), normal Q-Q grafiği (EK F) ile bakılmıştır. Ayrıca örneklemdaki birey sayısı 50’den küçük olduğu için puanların normalliğe uygunluğunu incelemek için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2016). Aşağıdaki tablolarda ön ve son test verilerinin SPSS sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.1:** BED ön test-son test puanlarının normallik sonucu.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ontoplam	,092	28	,200*	,977	28	,769
sontoplam	,091	28	,200*	,966	28	,480

Tablo 4.1 incelendiğinde ölçek üzerinde yapılan testte hesaplanan p-değerinin  $\alpha=.05$ 'ten büyük çıkması bu anlamlılık düzeyinde ön test puanlarının normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği, dağılımın normal dağılım olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çarpıklık (Skewness) katsayısı .303 olarak bulunmuştur (EK D). Çarpıklık katsayısının "0" olması ortalamaya göre tam simetrik dağılımı gösterirken, +1 ile -1 sınırları içinde kalması da puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2016).

Tablo 4.1 incelendiğinde ölçek üzerinde yapılan testte hesaplanan p-değerinin  $\alpha=.05$ 'ten büyük çıkması bu anlamlılık düzeyinde son test puanlarının normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği, dağılımın normal dağılım olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca son test Çarpıklık (Skewness) katsayısı .579 olduğundan son test normal dağılmıştır denilebilir (EK D).

#### 4.1.1 Ön-test ve Son-test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Veriler normal dağılım gösterdiğinden Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme yöntemi ile işlenen fizik dersi BED başarı ölçeği ön test puanları ile son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesine yönelik parametrik test tekniklerinden t-testi kullanılmıştır. İlişkili t-testi sonuçları Tablo 4.2'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.2:** BED ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları.

Ölçüm (BED)	N	X	S	sd	t	p
Ön test	28	42.32	8.22	27	-4.48	.000
Son test	28	50.32	9.53			

Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilerin Scratch programlama ortamında kendi uygulamalarını geliştirerek gerçekleştirdikleri fizik dersi sonrasında araştırmaya yönelik akademik başarılarında anlamlı bir artma olduğu bulunmuştur ( $p=.000<.05$ ). Öğrencilerin uygulama öncesi BED başarı puanlarının ortalaması  $X=42.32$  iken, aktif öğrenme uygulamaları sonrasında  $X=50.32$ 'ye çıkmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar için “boş=1”, “yanlış=2”, “işlem hatası=3” ve “doğru=4” şeklinde dört kategoriye ayrılmıştır. Bölüm başında yapılan açıklamadan yola çıkılarak en yüksek puanı alan öğrenci düşük puan alan öğrencilere göre daha başarılı kabul edilmiştir. Bu bulgu Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenmenin öğrencilerin BED başarılarını artırmada önemli etkiye sahip olduğunu gösterebilir.

#### 4.1.2 Aktif öğrenme etkinliğine katılan öğrencilerin başarı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 4.3 incelendiğinde öğrencilerin Scratch programlama ortamını kullanmasıyla gerçekleştirilen aktif öğrenme etkinliği öncesi BED başarı ölçüğünden elde ettikleri puanlar arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür ( $p=.23>.05$ ). Yine tabloya göre etkinlik sonrası BED başarı ölçüğünden elde edilen puanlar arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı söylenebilir ( $p=.87>.05$ ).

**Tablo 4.3:** Cinsiyete göre BED ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları.

Ölçüm (BED)	Cinsiyetiniz	N	X	S	sd	t	p
Ön test	Kadın	16	40,69	5.29	26	-1.23	0.23
	Erkek	12	44.50	10.89			
Son test	Kadın	16	50.06	8.57	26	-0.16	0.87
	Erkek	12	50.66	11.08			

## 4.2 Lisans Öğrencilerinin Fizik Dersi Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Tutumuna Scratch Programlama Ortamında Uygulama Geliştirmenin Etkileri

Araştırmanın amaçlarından biri Scratch programlama ortamında öğrenciler tarafından uygulama geliştirmenin öğrencilerin fizik dersi BED konusunda tutumlarına etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere BED tutum ölçeği ön test ve son test olarak verilmiştir. Ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Ayrıca bu çalışmada BED tutum ölçeği için normalliğe çarpıklık katsayısı (EK G), histogram (EK H) ve normal Q-Q grafiği (EK I) kullanılarak bakılmıştır. Shapiro-Wilk testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.4'te verilmiştir.

**Tablo 4.4:** BED tutum ölçeği Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları.

Ölçüm (BED Tutum)	N	X	Ss	Shapiro-Wilk		
				İstatistik	sd	p
Ön test	28	85.61	11.19	.952	28	.224
Son test	28	83.54	11.22	.972	28	.624

Tablo 4.4'teki sonuçlara bakıldığında BED Tutum ölçeği ön test ( $p > .05$ ) ve son test ( $p > .05$ ) puanları normal dağılım göstermektedir.

### 4.2.1 Uygulama öncesi fizik tutumları ile uygulama sonrası fizik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?

Veriler normal dağılım gösterdiğinden Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme yöntemi ile işlenen fizik dersi BED tutum ölçeği ön test puanları ile son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesine yönelik parametrik test tekniklerinden t-testi kullanılmıştır.

**Tablo 4.5:** BED tutum ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçları.

<b>Ölçüm (BED Tutum)</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Ön test	28	85.61	11.19	27	.830	.414
Son test	28	83.54	11.22			

Tablo 4.5 incelendiğinde öğrencilerin Scratch programlama ortamında kendi uygulamalarını geliştirerek gerçekleştirdikleri fizik dersi sonrasında BED tutumlarında anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=.414>.05$ ).

#### **4.2.2 Uygulama öncesi ve sonrasındaki fizik tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı fark var mıdır?**

Tablo 4.6 incelendiğinde öğrencilerin Scratch programlama ortamını kullanmasıyla gerçekleştirilen aktif öğrenme etkinliği öncesi BED tutum ölçeğinden elde ettikleri puanlar arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür ( $p=.30>.05$ ). Yine tabloya göre etkinlik sonrası BED tutum ölçeğinden elde edilen puanlar arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir ( $p=.02<.05$ ). Etkinlik sonrası BED tutum ölçeği toplam sonuçlarına bakıldığında erkek öğrencilerin puanları toplamı 89,17 iken kadın katılımcıların puanları toplamı 79,31 olarak görülmektedir. Bu durumda etkinlik sonrası erkek öğrencilerin BED tutumları kadın katılımcılara göre daha fazladır.

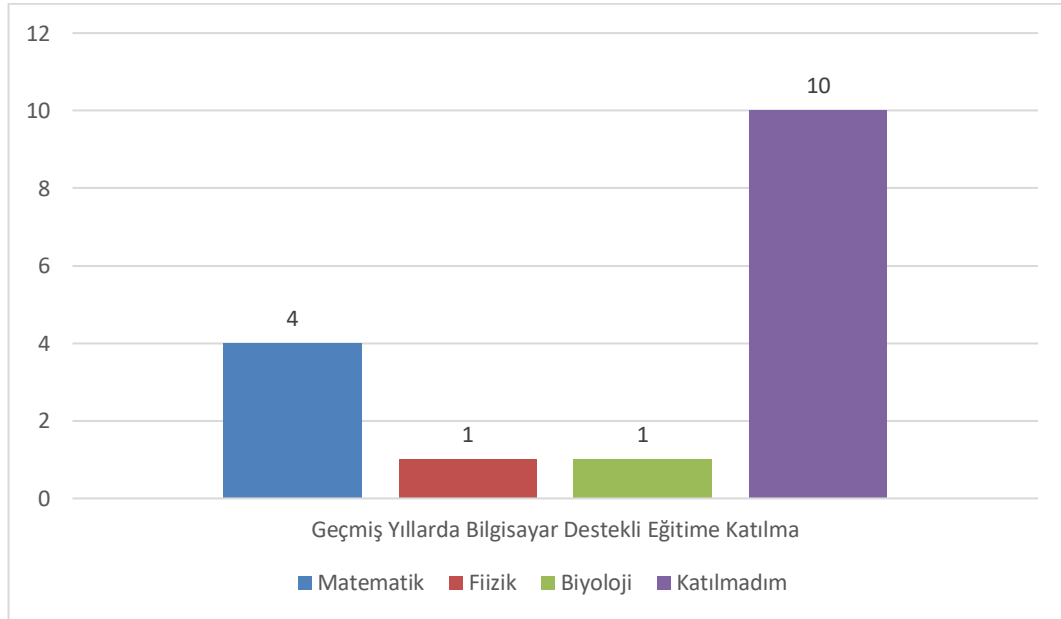
**Tablo 4.6:** Cinsiyete göre BED tutum ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçları.

<b>Ölçüm (BED Tutum)</b>	<b>Cinsiyetiniz</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Ön test	Kadın	16	83.69	8.94	26	-1.05	0.30
	Erkek	12	88.17	13.64			
Son test	Kadın	16	79.31	10.20	26	-2.52	0.02
	Erkek	12	89.17	10.34			

### 4.3 Lisans Fizik Dersi Basit Elektrik Devreleri Konusunda Yaparak Yaşayarak Öğrenme Etkinliği Hakkında Öğrenci Görüşleri

Araştırmanın 3. amacı Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda yaparak yaşayarak öğrenme etkinliği ile ilgili öğrenci görüşlerini almaktır. Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme yöntemi ile işlenen fizik dersine ilişkin öğrenci görüşlerini toplamak için uygulama sonunda araştırmacı tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. İçerisinde alt sorular da barındıran beş sorudan oluşan görüşme formu katılımcılar arasından gönüllü olarak seçilen on altı öğrenci ile yapılmıştır.

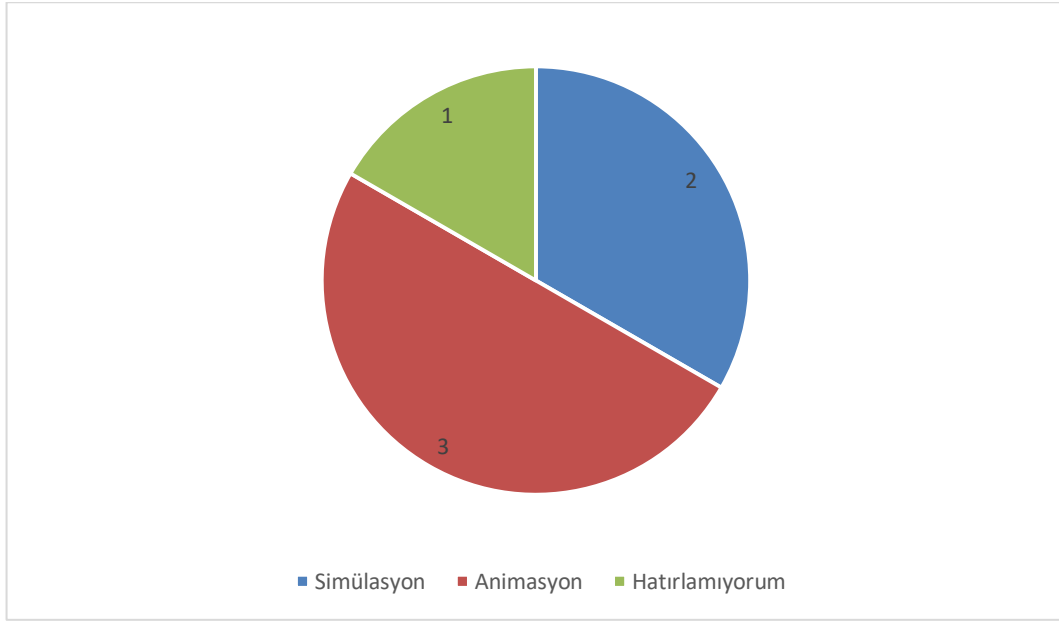
Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizi sırasında betimsel analiz kullanılmıştır. Veriler analiz edilirken her bir öğrencinin verdiği cevaplar incelenmiş ve birbirine yakın fikirler birleştirilmiştir. Daha sonra çeteleme yolu ile öğrencilerin hangi görüş etrafında toplandıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Birleştirilen öğrenci görüşleri, sorular halinde tablolara aktarılmış; eklerde sunulmuştur (EK İ, EK J, EK K, EK L, EK M).



Şekil 4.1: Geçmiş yıllarda herhangi bir konuyu bilgisayar destekli olarak işleme.

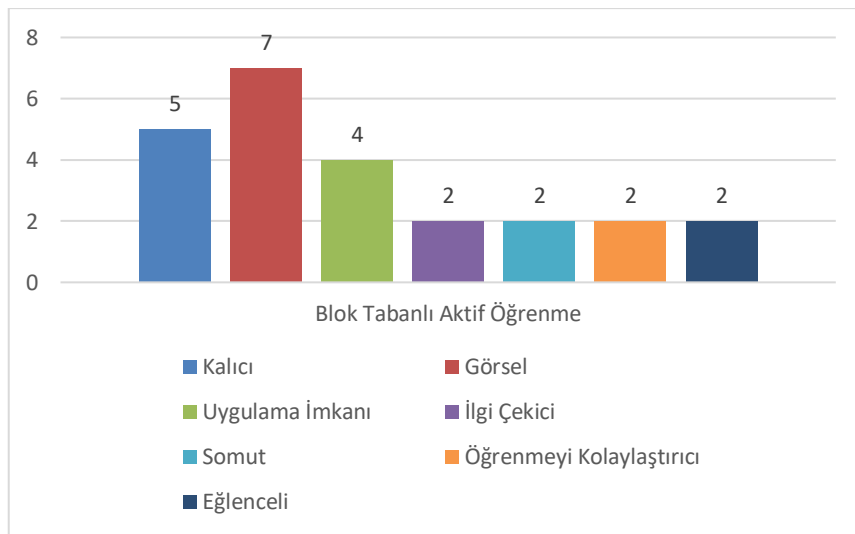
Şekil 4.1 incelendiğinde katılımcılardan %37.5’u daha önce herhangi bir fen ya da matematik dersinde bir konuyu bilgisayar destekli olarak işlediğini dile getirirken; %62.5’u herhangi bir konuyu bilgisayar destekli olarak işlemediğini söylemiştir. Bilgisayar destekli ders işleyen katılımcıların %66.67’si bu dersin

matematik olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bu yöntemle ders tecrübesi olan öğrencilerden 1 tanesi biyoloji, biri de fizik dersinde olduğunu açıklamıştır.



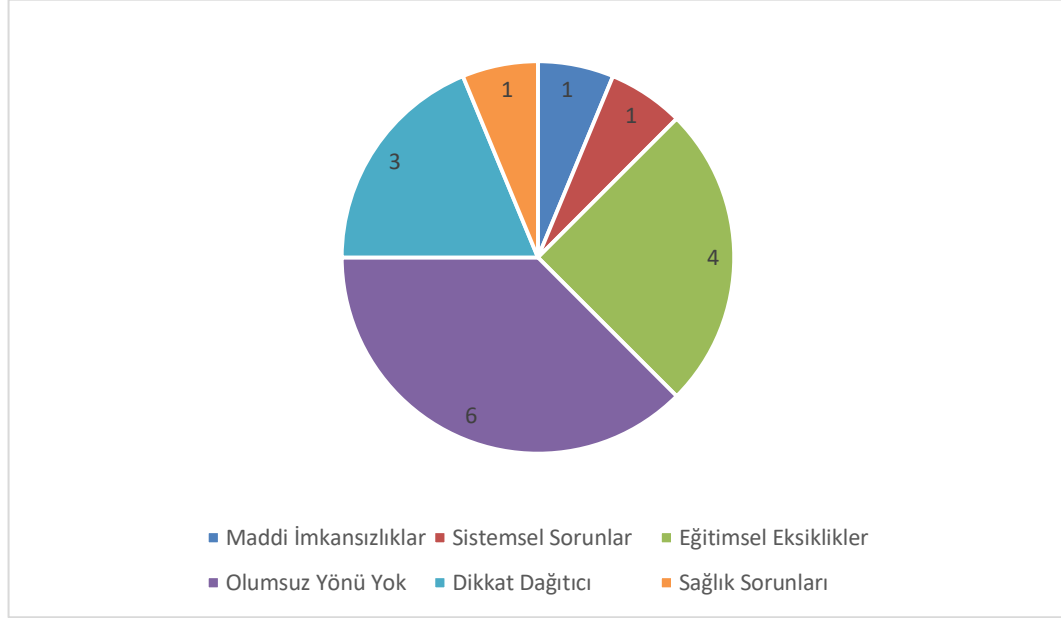
Şekil 4.2: Simülasyon, animasyon deneyimi.

Bilgisayar destekli ders işleyen katılımcılardan simülasyon kullanım deneyimi olan öğrenciler %33.34 iken animasyon kullanım tecrübesi olan öğrenciler %50'dir. Daha önce simülasyon ya da animasyon hazırlama tecrübelerinin sorgulandığı katılımcıların yalnızca %18.75'i geçmiş deneyimlerinden bahsedebilmişlerdir. Hazırlamayan öğrenciler böyle bir uygulama gerçekleştirmek istediklerinde derslerin zorluğundan dolayı genellikle fizik ve matematik konularını tercih edeceklerini söylemişlerdir.



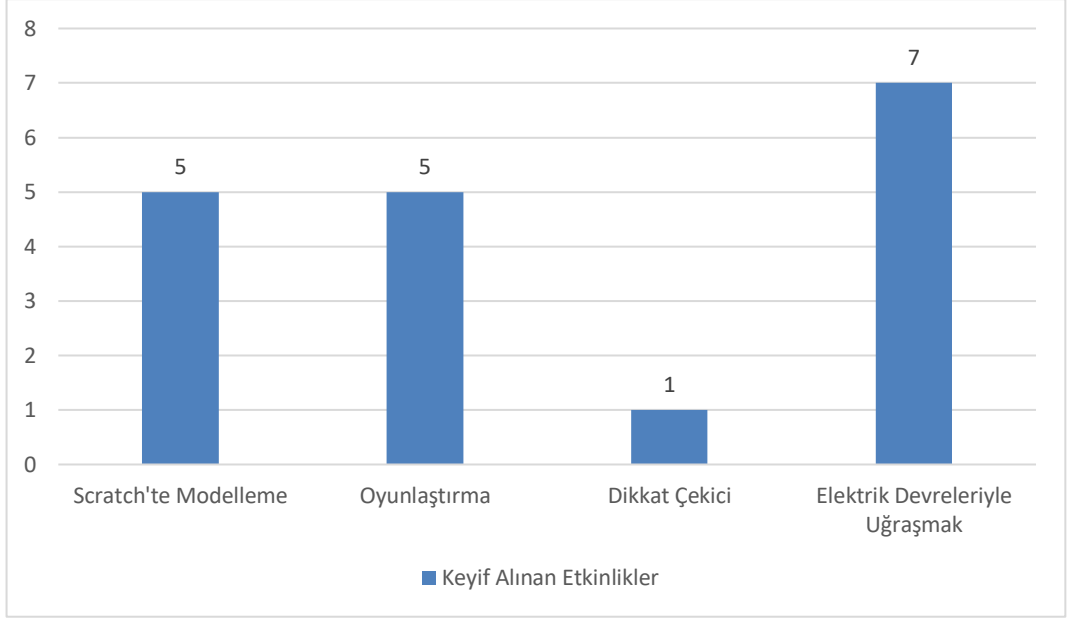
Şekil 4.3: Blok tabanlı aktif öğrenmenin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi.

Şekil 4.3 incelediğinde blok tabanlı aktif öğrenmeyi katılımcılardan %20.83'ü “Kalıcı”, %29.17'si “Görsel”, 16.67'si “Uygulama Yapma İmkânı Fazla”, %8.33'ü “İlgi Çekici”, %8.33'ü “Somut”, %8.33'ü “Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı”, %8.33'ü “Eğlenceli” olarak tanımlamışlardır.



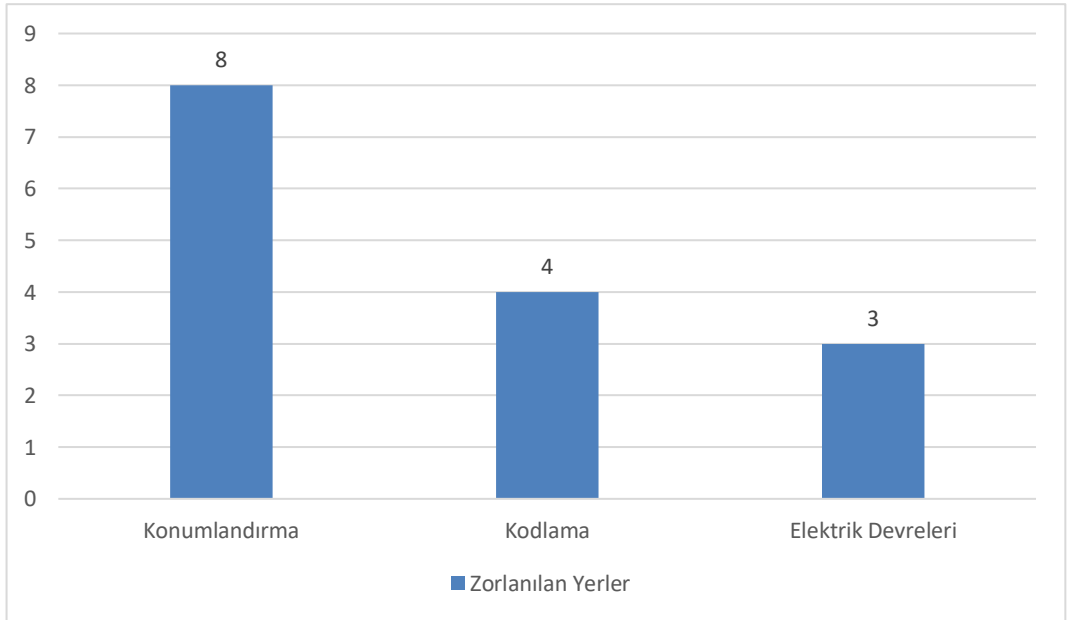
Şekil 4.4: Blok tabanlı aktif öğrenmenin olumsuz yönleri.

Yarı yapılandırılmış görüşmeye katılanlardan %37.5'i blok tabanlı aktif öğrenmenin olumsuz yönünün bulunmadığını söylerken %18.75'i bilgisayar destekli eğitim sırasında internet bağlantısının dikkat dağıtabileceğine vurgu yapmıştır. Yine bilgisayar destekli eğitim sırasında öğrencilerin gözlerinin yorulabileceğine, internet bağlantı problemlerinin sıkıntı yaratabileceğine, maddi imkânsızlıklar sebebiyle kaynaklara ulaşmanın zorluğuna, öğretmen açısından vakit problemi yaşanabileceğine, bilgisayar kullanım bilgisi yetersizliğinden bu eğitim modelinde başarılı olunamayacağına, sınavların bilgisayar ortamında gerçekleştirilen uygulamalara oranla zorluğuna değinen katılımcılar da mevcuttur.



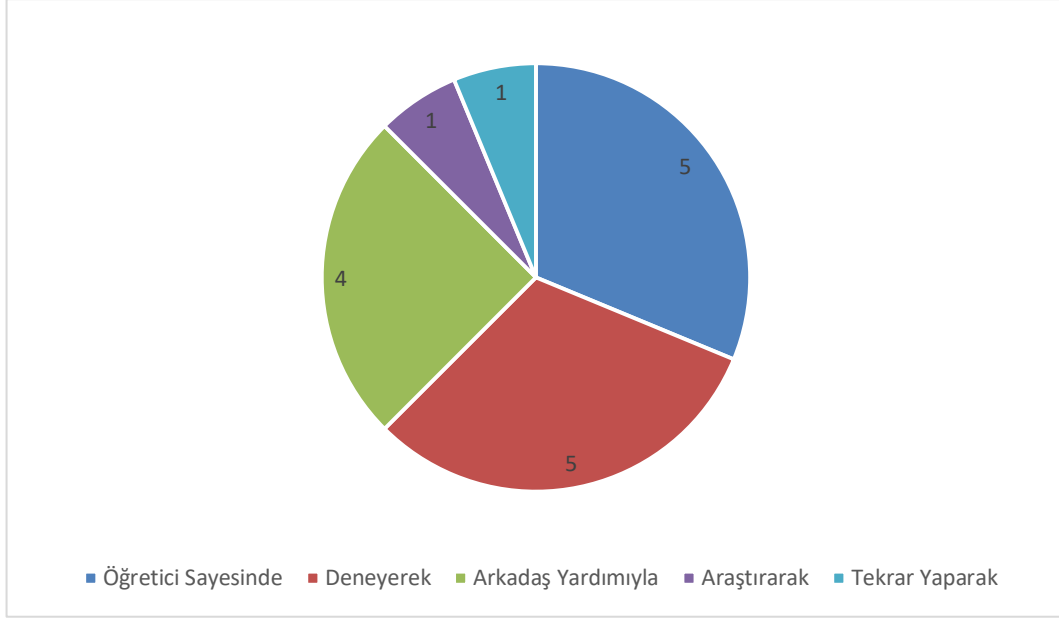
**Şekil 4.5:** Blok tabanlı aktif öğrenme sürecinde keyif alınan etkinlikler.

Öğrencilere süreçte en keyif aldıkları şey sorulmuş karşılığında katılımcıların %27.78'i "Elektrik devrelerinin Scratch programıyla tasarlanması", %27.78'i "Oyuna çevirerek uygulama yapmak", %38.89'u "Elektrik devreleriyle uğraşmak", %5,56'sı "Dikkat çekici olması, sıkıcı olmaması" cevaplarını vermişlerdir.



**Şekil 4.6:** Blok tabanlı aktif öğrenme sürecinde zorlanılan yerler.

Görüşmeye katılan öğrencilerin %53.33'ü Scratch programında nesnelere konumlandırırken, %20'si karışık devre uygulamalarında, %26.67'si ise kodlama yaparken zorlandıklarını dile getirmiştir.



**Şekil 4.7:** Blok tabanlı aktif öğrenme etkinliklerinde zorlukların çözüm yolu.

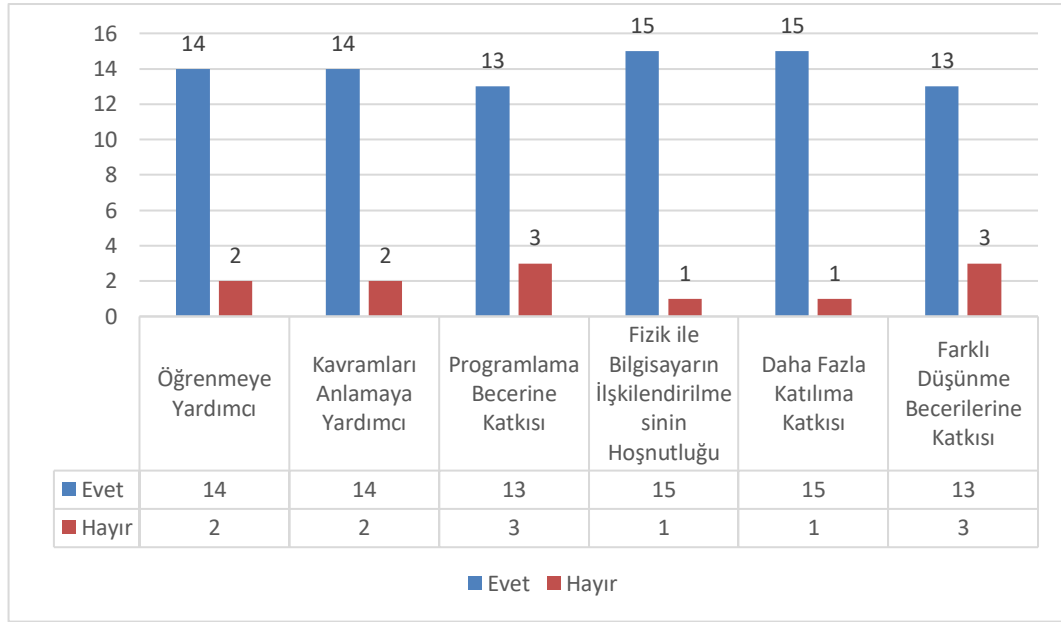
Katılımcılardan %31.25'i öğreticiden yardım alarak, %31.25'i deneme-yanılma yoluyla, %25'i arkadaşlarının yardımıyla, %6.25'i araştırarak, %6.25 de daha fazla uygulama yaparak karşılaştıkları zorlukları aşabildiklerini söylemişlerdir. Bu zorluklarla karşılaşılması için katılımcılardan %63.64'ü Scratch programının süreçten önce detaylı olarak öğretilmesi gerektiğini söylemiştir. Ayrıca öğrencilerin istekli olması gerektiğini, uygulamaların kâğıda basılı olarak dağıtılabileceğini, uygulama süresinin daha uzun olabileceğini söyleyen katılımcılar da mevcuttur. Katılımcılardan %73.33'ü süreçte her şeyin iyi olduğuna değinirken, %13.33'ü sürenin daha uzun olabileceğini, %6.67'si Scratch programını bilgisayara kurarak kullanmanın daha iyi olacağını, %6.67'si bu uygulamanın üniversite birinci sınıfta yapılması gerekliliğini söylemişlerdir.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler uygulamaların basit elektrik devreleri konusunu anlamalarını kolaylaştırdığını, konunun görselleştirilerek somut hale gelmesiyle etkili ve kalıcı öğrenme ortamı oluştuğunu ifade etmişlerdir. Aktif öğrenmeyle geleneksel yöntem arasında önemli farklılıklar olduğunu vurgulamışlardır. Görüşme yapılan öğrencilerden Öğrenci1 bu konudaki düşüncelerini şöyle ifade etmiştir;

“Ben dersi çok seven birisi değilim. Hoca anlattığında ben pek bir şey anlamıyordum ama bu uygulamalarla somut olarak öğrendiğimiz için insanın aklında daha kalıcı oluyor.”

Görüşme yapılan öğrencilerden Öğrenci9 da bu konudaki düşüncelerini şöyle dile getirmiştir;

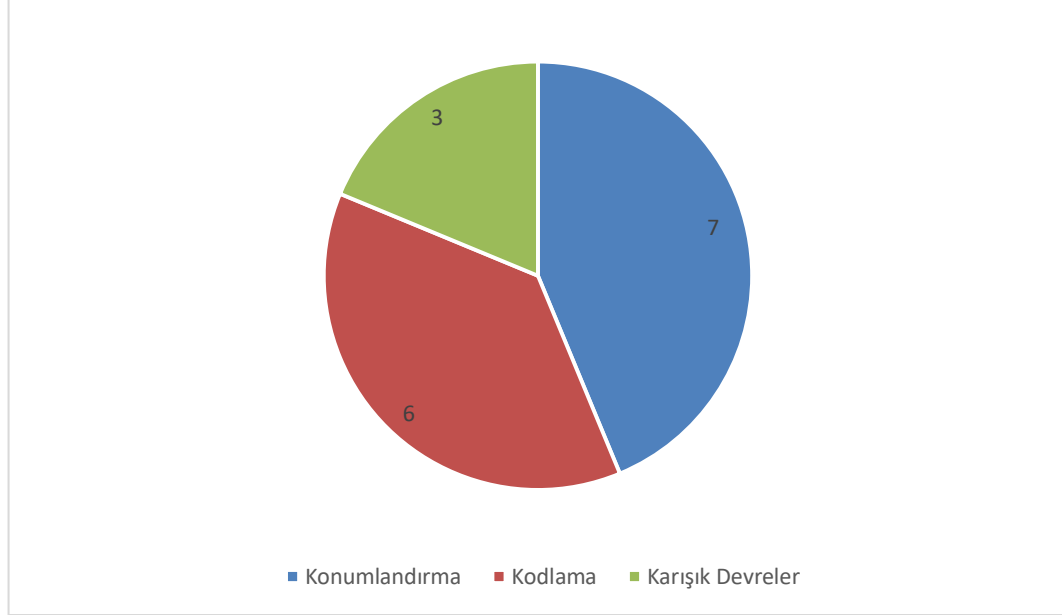
“Aktif öğrenme yönteminin daha iyi olduğunu düşünüyorum. Çünkü öğrencilerin görerek daha iyi öğrenebileceklerine inanıyorum. En azından soyut bir şeyi somutlaştırarak öğreniyoruz. Daha kalıcı olabilir. Mesela öğretici uygulama gösterdiğinde biz de yapıyoruz. Yapma da çok önemli öğrenmede. Geleneksele göre çok daha iyi geliyor bana.”



Şekil 4.8: Elektrik konusunda program yazmanın öğrenme üzerindeki etkileri.

Şekil 4.8'e göre elektrik konusunda program yazmanın öğrenme üzerindeki etkisini araştırmak için katılımcılara yöneltilen soruya öğrencilerin %87.5'i olumlu cevap vermiştir. Yine katılımcıların %87.5'i bu şekilde gerçekleştirilen öğrenmenin kavramları anlamaya yardımcı olduğunu ileri sürmüştür. %81.25'i programlama becerisine katkısı olduğunu söylemiştir. Elektrik devreleri konusunun bilgisayar ile ilişkilendirilmesi, hayatın her alanında kodlama ve bilgisayarın var olduğunu düşündürmesinden dolayı katılımcıların %93.25'inin hoşuna gitmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeye katılan öğrencilerden biri kendi alanı ile elektrik devreleri konusunu ilişkilendirmenin gerekli olmadığını savunmuştur. Katılımcılardan %93.25'i geleneksel eğitime göre derse daha fazla katıldığını söylemişlerdir. Katılımın sebebini öğrencilerin %31.25'i uygulamaları kendi tasarlanmanın, bilgisayar ile etkileşim içinde olmanın faydası olarak yorumlarken %31.25'i süreci eğlenceli buldukları için katıldıklarını dile getirmişlerdir.

Öğrencilerin %81.25'i bu uygulamanın farklı düşünme becerilerini harekete geçirdiğini söylemişlerdir. Buna gerekçe olarak programlamayı göstermişlerdir. %18.75'lik kısım ise uygulamayı kolay bulduklarını ifade etmişlerdir.



**Şekil 4.9:** En çok yardım alınan durumlar.

Katılımcıların tamamı arkadaşlarıyla yardımlaştığını ve bunu keyifli, faydalı bulduklarını söylemişlerdir. Katılımcıların %43.75'i konumlandırma konusunda, %37.50'u kodlamada, %18.75'i karışık devreler konusunda yardım almıştır.

Katılımcılar Scratch programının ilkökul ve ortaokullarda yaygın kullanılması gerekliliğinden bahsettikleri görülmektedir. Türkçe bir program olmasının kullanıcılar için avantajlı olması, rahatlıkla kullanılabilen bir program olmasının yanı sıra görsel öğelerin fazlalığının öğrenmeyi kolaylaştırdığı üzerinde durmuşlardır. Katılımcılardan %87.5'i Scratch programını kolay bulurken %25'i sınırlı bir program olduğu için anlatılan basit elektrik devreleri konusu için yeterli olmadığını söylemiştir. Öğrencilerin tamamı farklı programlama dilleri kullanarak da böyle bir uygulama gerçekleştirmek istediklerini söylerken kullanmak istedikleri dilleri Adobe Flash Professional, Android oyun geliştirme programları, 3 boyutlu uygulama geliştirme programları, C++ ve Java olarak sıralamışlardır. Yine katılımcıların tamamı başka derslerde de bu yöntemi kullanmak istediklerini dile getirmişlerdir. Katılımcıların %43.75'i matematik dersinde böyle bir yöntemin kullanılmasının faydalı olacağını düşünürken geometri, İngilizce, Türkçe, fen

bilimleri, bilgisayar donanımları, biyoloji, kimya ve fizik derslerinde de kullanılabileceğini de söyleyenler olmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşme esnasında öğrencilere yöneltilen son soru, eklemek istedikleri başka bir görüşleri olup olmadığıdır. Bu soru karşısında blok tabanlı aktif öğrenme sürecinin eğlenceli bir süreç olduğunu söyleyen katılımcılar olduğu gibi katkısının çok olduğunu düşünen öğrenciler de bulunmaktadır. Katılımcıların %68.75'i eklemek istediği görüşü olmadığını söylerken bazı katılımcılar sürenin biraz daha uzun olabileceğini ifade etmişlerdir.

Uygulamalar sonrası yapılan görüşmelerde öğrenciler sürecin eğlenceli olduğunu, uygulamaların derse olan ilgiyi artırdığını söylemişlerdir. Görüşme yapılan öğrencilerden Öğrenci16 bu konudaki düşüncelerini şöyle ifade etmiştir;

“Bilgisayar destekli eğitim uygulamaları geleneksel yöneme göre daha eğlenceli. Zaten ben kendim bilgisayarda vakit geçirmeyi sevdiğim için bana daha eğlenceli geldi. Klasik yöntemde bazen sıkılabiliyorum. Ama bilgisayarda hem kendim uygulayıp hem görerek daha eğlenceli oluyor.”

#### **4.4 Öğrencilerin Geliştirdikleri Çözüm Önerileri**

Öğrencilerin BED kapsamında Scratch programlama ortamında geliştirdikleri kodlamalar incelendiğinde öğrencilerin aynı problemler için birbirinden farklı yapılar oluşturdukları gözlemlenmiştir.

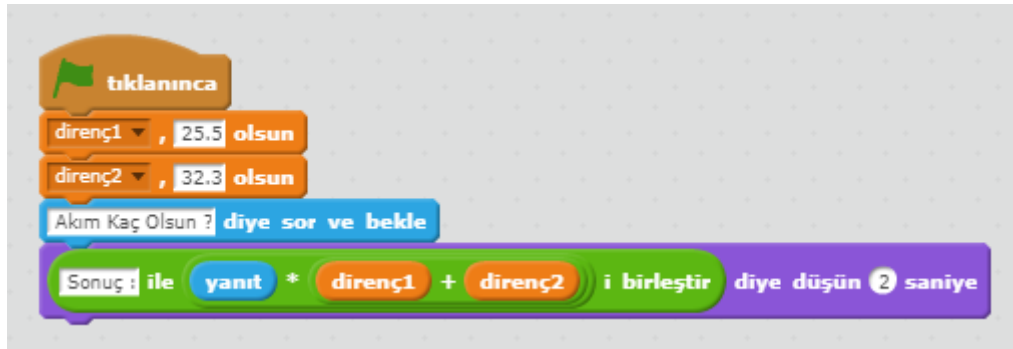
$R_1=25.5$  ile  $R_2=32.3$  olan bir devrenin potansiyel farkının hesaplandığı uygulamada 3 öğrencinin çözümleri arasında farklılıklar bulunmaktadır (Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12).



Şekil 4.10: Öğrenci1'in potansiyel fark hesabı.

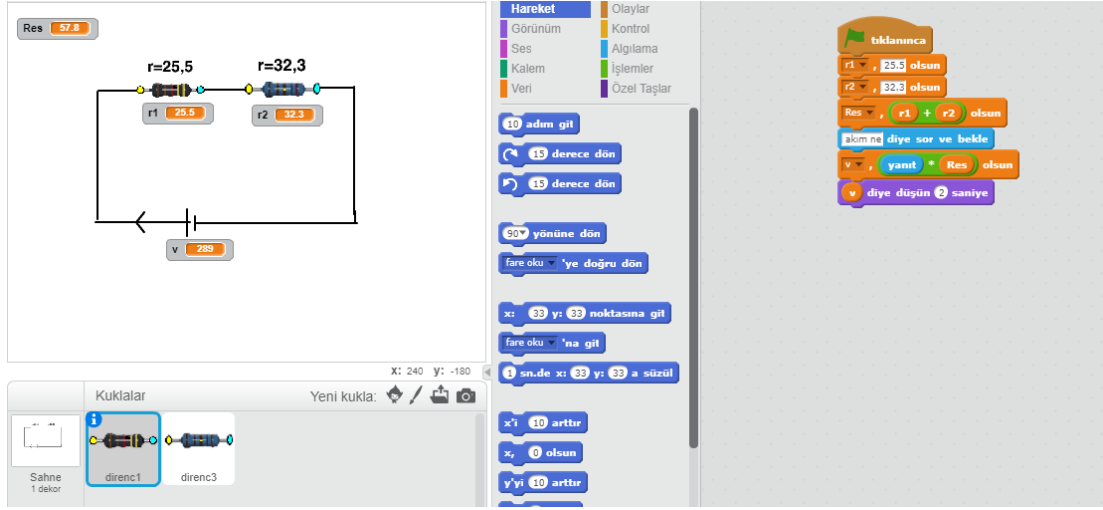


Şekil 4.11: Öğrenci18'in potansiyel fark hesabı.

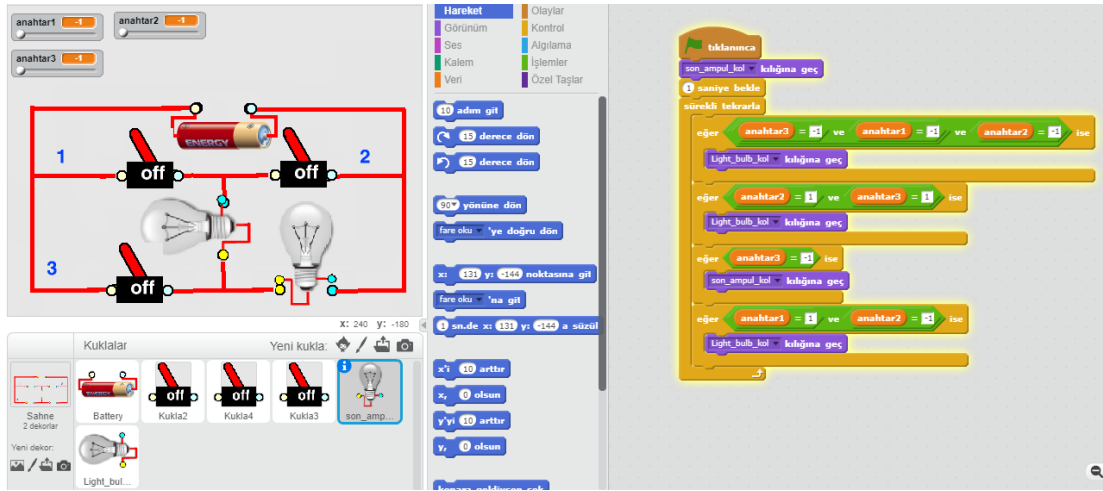


Şekil 4.12: Öğrenci20'nin potansiyel fark hesabı.

Scratch ortamında öğrencilerin problemler karşısında oluşturdukları kodlama çalışmaları incelendiğinde geliştirilen ilk uygulamadan son uygulamaya doğru yer alan kukla ve kılık sayıları artış gösterirken kodlama yapısı basitten zora doğru ivme göstermiştir (Şekil 4.13, Şekil 4.14).



Şekil 4.13: Öğrenci18'in paylaştığı ilk uygulama.



Şekil 4.14: Öğrenci18'in paylaştığı son uygulama.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar ile bu sonuçlara dayalı olarak uygulamaya ve yapılacak araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

### 5.1 Sonuçlar

Bu araştırma, basit elektrik devreleri konusunun öğretimine yönelik olarak gerçekleştirilen blok tabanlı aktif öğrenme yönteminin etkililiğini araştırmak üzere yapılmıştır. Çalışmada özellikle öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerinde farklılıklar gözlenmiştir. Bu doğrultuda basit elektrik devreleri konusunun işlenmesinden önce uygulanan testlerden elde edilen verilerle, konu bittikten sonra uygulanan testlerden elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak yorumlanmıştır. Aynı zamanda süreç sonunda yapılan görüşmelerin verileri analiz edilmiştir.

#### 5.1.1 Akademik Başarı Değişkenine İlişkin Sonuçlar

Aktif öğrenme yöntemine ilişkin alanyazın incelendiğinde aktif öğrenme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çeşitli branşlardaki derslerin akademik başarıyı artırdığı ve öğrenenlerin bu modele yönelik olumlu görüşlerinin bulunduğu çalışmalar yapılmıştır (Aydede ve Matyar, 2009; Akşid ve şahin, 2011; Büyükbayraktar Ersoy, 2015). Yapılan alışmalar doğrultusunda bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde aktif öğrenme yönteminin öğrenenlere kendi bilgilerini yapılandırma olanağı sağladığı görülmüştür (Büyükbayraktar Ersoy, 2015). Ayrıca Aşiroğlu (2014) aktif öğrenme temelli etkinliklerle öğrenim gören öğrencilerin problem çözme becerilerinin, bu etkinliklerle öğrenim görmeyenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Alanyazındaki aktif öğrenme yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalardan farklı olarak bu çalışmada aktif öğrenme ortamının hazırlanması için Scratch programlama ortamı kullanılmıştır. Alanyazında Scratch programlama dilinin, öğrenenlerin programlama seviyelerine, oyun alışkanlıklarına, motivasyonlarına, programlama başarısına, çeşitli branşlardaki başarılarına, derslere olan ilgisine, problem çözme becerilerine, kendi kendine öğrenme becerilerine etkisini inceleyen çeşitli araştırmalar bulunmaktadır.

Öğrenenlerle yapılan bireysel yarı-yapılandırılmış görüşme formu verilerine göre, Scratch programlama dili kullanılarak gerçekleştirilen fizik dersi uygulamalarının öğrencilerin programlama becerilerine katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve programlama başarısına etkisini inceleyen Erol (2015), öğrencilerin Scratch ile oyun tasarımı sürecinde edindikleri deneyimin, soyut kavramlar içerdđđi vurgulanan C# programlama dilini öğrenme sürecinde programlama başarılarına katkısının olduğuna değinmiştir. Yine Scratch yazılımını kullanarak öğrencilere temel programlama kavramlarını öğretmeyi amaçlayan Ouahbi ve arkadaşlarının (2015) araştırmaları sonucunda programlama eğitimi için Scratch ortamının kullanılmasının öğrencileri motive ettiđđi ve öğrencilerin çalışmalarını sürdürme isteđđi içine girdikleri görölmüştür.

Bu çalışmada her ne kadar öğrenenlerin problem çözme becerileri deneysel olarak tespit edilemese de öğrenenlerin basit elektrik devreleri konusunda güncel hayatta karşılaşabilecekleri şekilde düzenlenmiş problemlere, uygun algoritmalar geliştirdikleri görölmüştür. Alanyazında buna benzer şekilde Scratch programlamanın öğrenenlerin problem çözme becerileri üzerine etkisini araştıran çalışmalar yer almaktadır. Scratch ile programlama öğretiminin, öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştıran ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşlerini değerlendirmeyi hedefleyen Vatansever (2018), çalışmasının sonucunda problem çözme becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek için alternatif bir metot olarak Scratch ile programlama öğretiminde oyun tasarımının gerekleřtirilebileceđđi önermektedir. Buna karşın Kaleliođđlu ve Gülbahar (2014) öğrencilerin problem çözme becerilerine Scratch programlamanın etkisini araştırdıkları çalışmalarında Scratch ortamının öğrencilerin problem çözme becerilerinde önemli bir farklılık yaratmadđđı sonucuna ulaşmışlardır.

Aşağıdaki sonuçlar incelendiğinde blok tabanlı görsel programlama dillerinden biri olan Scratch programlama dilinin kullanımı ile bütünleştirilen bu aktif öğrenme çalışmasının, alanyazındaki aktif öğrenme yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında aktif öğrenme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen derslerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucunu desteklediği söylenebilir.

BED başarı testi sonuçları incelendiğinde, ön ve son-testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir ( $p=.000<.05$ ). Öğrencilerin BED ön test başarı puanlarının ortalaması  $X=42.32$  iken, son test başarı puanları  $X=50.32$  olduğu görülmektedir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar için “boş=1”, “yanlış=2”, “işlem hatası=3” ve “doğru=4” şeklinde dört kategoriye ayrılmıştır. Öğrenci puanları hesaplanırken cevapların yer aldığı kategori puanları toplanmış ve sonuca ulaşılmıştır. Bu hesaplama ile en yüksek puanı alan öğrenci düşük puan alan öğrencilere göre daha başarılı kabul edilmiştir. Örneğin her soruyu doğru cevaplandırmış öğrenci, her soru için “doğru=4” puan alarak toplamda 88 puan ile en başarılı öğrenci kabul edilmiştir. Bu açıklama, Scratch programlama ortamı kullanılarak gerçekleştirilen aktif öğrenme ortamının, öğrencilerin BED başarılarını artırmada önemli etkiye sahip olduğunu gösterir. Bu sonuç doğrultusunda, araştırmanın birinci problemi olan “Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda aktif öğrenme etkinliği öncesi ve sonrasında öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu cevaplandırılmış olmaktadır.

Öğrencilerin Scratch programlama ortamını kullanmasıyla gerçekleştirilen aktif öğrenme etkinliği öncesi BED başarı ölçeğinden elde ettikleri puanlar incelendiğinde sonuçlar arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür ( $p=.23>.05$ ). Yine etkinlik sonrası BED başarı ölçeğinden elde edilen puanlar incelendiğinde sonuçlar arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı söylenebilir ( $p=.87>.05$ ). Bu sonuç doğrultusunda, araştırma problemlerinden biri olan “Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda aktif öğrenme etkinliğine katılan öğrencilerin başarı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusu cevaplandırılmış olmaktadır.

### 5.1.2 Tutum Ölçeğine İlişkin Sonuçlar

Öğrencilerin Scratch programlama ortamında kendi uygulamalarını geliştirerek gerçekleştirdikleri fizik dersi ile ilgili BED tutum ölçeği ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=.414>.05$ ). Bu sonuç doğrultusunda, araştırmanın ikinci problemi olan “Lisans fizik dersi basit elektrik devreleri konusunda aktif öğrenme etkinliği öncesi ve sonrasında öğrencilerin basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu cevaplandırılmış olmaktadır.

Lisans öğrencilerinin fizik dersi basit elektrik devreleri konusundaki tutumuna aktif öğrenmenin etkisinin araştırıldığı bu çalışmada öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşme verilerine göre öğrenenler bu yöntemle ders işlemenin ilgi çekici ve eğlenceli olduğuna değinmişler, derse daha fazla katılım gösterdiklerini vurgulamışlardır. Yine benzer bir sonuca Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) 5. Sınıf ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine Scratch programlamanın etkisini araştırdıkları çalışmada Scratch programlama ortamının kolay bulunduğu ve bu ortamın öğrencilere programlamayı sevdirdiği görüşüne ulaşmışlardır.

Yapılan analizler ve görüşmeler neticesinde Scratch programa ortamı kullanılarak gerçekleştirilen fizik dersinin geleneksel eğitime göre daha keyifli, kalıcı, somut ve eğlenceli olduğu söylenebilir. Ayrıca BÖTE bölümü öğrencilerinin kendi alan derslerinin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesinin öğrencilerin meslek hayatlarında durumlar karşısında daha yaratıcı fikirler üreteceklerini sağlayacağı düşünülebilir.

## 5.2 Öneriler

Araştırma sonuçları ele alındığında uygulamaya ve yapılacak araştırmalara yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilebilir.

### 5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Fizik dersi gibi içerisinde çok fazla soyut kavram barındıran dersleri kavramak için Scratch, Alice gibi benzer görselleştiriciler kullanılarak oyun tasarımı etkinlikleri gerçekleştirilebilir.
- Öğrencilerin soyut kavramları daha kolay kavrayarak başarı ve motivasyonlarını artırmak için Fizik derslerinde öğrenen merkezli öğrenme ortamları tasarlanabilir.
- Scratch uygulama ortamında gerçekleştirilen bu aktif öğrenme etkinliği aynı koşullarda daha fazla öğrenci ile gerçekleştirilebilir. Aynı sınıf düzeyinde bulunan farklı okullardaki öğrenciler benzer şekilde bu yöntem ile ders işleyebilir.
- İçerisinde çok fazla soyut kavram barındıran derslerin öğretiminde, öğrenenlerin başarı ve motivasyonlarını artırmak için öğrenenlerin birbirleri ile iş birliği içerisinde öğrendiği ve öğrenenleri araştırmaya teşvik eden öğrenme ortamları tasarlanabilir.
- Fizik dersi soyut kavramlarını öğrencilerin kolaylıkla anlamalarını sağlamak için yalnızca lisans düzeyinde değil, ortaokul ve lise gibi farklı yaş gruplarında da Scratch ya da benzeri görselleştiriciler kullanılarak Fizik derslerinde oyun tasarımı etkinlikleri yapılarak öğretim gerçekleştirilebilir.

### 5.2.2 Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Fizik dersi BED öğretiminde öğrencilerin kendi uygulamaları tasarlayarak gerçekleştirdikleri aktif öğrenme etkinliği çerçevesinde Scratch yerine farklı görselleştiricilerin kullanıldığı çalışmalar yapılabilir.
- Scratch ile gerçekleştirilen aktif öğrenme etkinliğinin fizik dersi basit elektrik devreleri başarısına ve motivasyona etkisinin araştırılması için; üniversite öğrencileri ile sınırlı kalmayarak ortaokul, lise gibi farklı eğitim kademelerinde benzer araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Katılımcı sayısı artırılarak etkinlik yeniden gerçekleştirilebilir.

- Fizik dersi basit elektrik devreleri konusunun öğretiminde gerçekleştirilen Scratch kodlama etkinliklerinin öğrenenlerin diğer programlama derslerindeki başarı ve motivasyonları üzerindeki etkisi incelenebilir.

## 6. KAYNAKLAR

Açıkgöz, K. Ü. (2014). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Biliş Özel Eğitim Danışmanlık.

Adu, M. and Abe, O. (2014). Improving Structural Designs with Computer Programming in Building Construction. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 16(3), 10-16.

Akpınar, E. (2006). Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi. Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı*, İzmir.

Akşid, F. ve Şahin, C. (2011). Coğrafya Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, 2(4), 1-26.

Altıok, S. (2018). Yüz Yüze Öğretim Süreçleri Ve Ders Uygulamalarına Yönelik Öğretim Elemanı Ve Öğrenci Görüşlerinin Karşılaştırılması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KÜSBD)*, 8(1), 223-240.

Aslan, Ü. (2014). Fostering Students' Learning of Probability Through Video Game Programming. MSc Thesis, *Boğaziçi University*, İstanbul.

Aşıroğlu, S. (2014). Aktif Öğrenme Temelli Fen ve Teknoloji Dersi Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri ve Başarıları Üzerindeki Etkisi. Doktora Tezi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.

Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Fen Bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.

Aydede, M. N. ve Kesercioğlu, T. (2012). Aktif Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme Becerilerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 37-49.

Baki, A. ve Gökçek, T. (2012). Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.

Barr, B., Harrison, J. and Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning & Leading with Technology*, 20-23.

Bülbül, M. Ş. (2010). *Türkiye'deki Fizik Eğitimi Alanındaki Tecrübeler, Sorunlar, Çözümler ve Öneriler*. Ankara.

Büyükbayraktar Ersoy, F. N. (2015). Aktif Öğrenme Uygulamalarıyla Yapılan Fizik Öğretiminin Lise Öğrencilerinin Bilimsel Muhakeme Becerilerine Ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı*, Erzurum.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2015). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Clements, D. H. and Gullo, D. (1984). Effects of Computer Programming on Young Children's Cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-1058.

Coşar, M. (2013). Problem Temelli Öğrenme Ortamında Bilgisayar Programlama Çalışmalarının Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ve Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkileri. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı*, Ankara.

Creswell, J. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. United States of America: SAGE Publications.

Curzon, P. and McOwan, P. (2017). *The Power of Computational Thinking*. Londra: World Scientific Yayınları.

Demirer, V. ve Sak, N. (2016). Programming Education and New Approaches Around The World and in Turkey. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(3), 521-546.

Erol, O. (2015). Scratch İle Programlama Öğretiminin Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Motivasyon Ve Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı*, Eskişehir.

Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, Malatya, 731-736.

Ferrer-Mico, T., Prats-Fernández, M. A. and Redo-Sanchez, A. (2012). Impact of Scratch Programming on Students' Understanding of Their Own Learning Process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1219-1223.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *National Academy of Sciences*, Advance online publication. doi: 10.1073/pnas.1319030111/-/DCSupplemental

Genç, Z. ve Karakuş, S. (2011). Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Elazığ, 981-987.

Glesne, C. (2014). *Nitel Araştırmaya Giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Gorman, H. and Bourne L. E. (1983). Learning to Think by Learning Logo: Rule Learning in Third-Grade Computer Programmers. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 21(3), 165-167.

Herbert, C. W. (2011). *An Introduction to Programming Using Alice 2.2 Second Edition*. USA: Course Technology, Cengage Learning.

Johnson, R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.

Kalelioğlu, F. and Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.

Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.

Kotluk, N. ve Kocakaya, S. (2015). 21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öykülemeler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 4(2), 354-363.

Malan, D. J. and Leitner, H. H. (2007). Scratch for Budding Computer Scientists. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(1), 223-227.

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. and Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 1-15.

Milner, S. (1973). The Effects of Computer Programming on Performance in Mathematics. *Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği*, New Orleans, 1-40.

Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. and Lahmine, S. (2015). Learning Basic Programming Concepts By Creating Games With Scratch Programming Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1479-1482.

Papert, S. (1980). *MINDSTORMS: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.

Rajala, T., Laakso, M. J., Kaila, E. and Salakoski, T. (2008). Effectiveness of Program Visualization: A Case Study with the ViLLE Tool. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 7, 15-32.

Saygıner, Ş. ve Tüzün, H. (2017). Programlama Eğitiminde Yaşanan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Malatya, 78-90.

Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *XVIII. Akademik Bilişim Konferansı*. Aydın.

Stenerson, M. E. (2012). Academic Game Development: Practices And Design Strategies For Creating STEM Games. MSc Thesis, *Iowa State University*, Iowa.

Şen, A. İ. (2001). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.

Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2012). Basit Elektrik Devreleri Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi ve Öğrencilerin Tutumlarının Değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 31-46.

Turgut, Ü., Karaman, İ., Sönmez, E., Dilber, R., Şimşek, Ö. ve Altun, S. (2006). Fizikte Öğrenme Güçlüklerinin Saptanmasına Yönelik Bir Çalışma. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 431-437.

Türkmen, H. (2006). What Technology Plays Supporting Role in Learning Cycle Approach for Science Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 5(2), 71-76.

Türksoy, E. ve Taşlıdere, E. (2016). Aktif Öğrenme Teknikleri ile Zenginleştirilmiş Öğretim Yönteminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 57-77.

Vatansever, F. (2007). *Algoritma Geliştirme ve Programlamaya Giriş*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Vatansever, Ö. (2018). Scratch ile Programlama Öğretiminin Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Üzerindeki Etkisinin

İncelenmesi.Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı*, Bursa.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 49(3), 33-35.

Yiğit, M. F. (2016). Görsel Programlama Ortamı İle Öğretimin Öğrencilerin Bilgisayar Programlamayı Öğrenmesine Ve Programlamaya Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı*, Samsun.

Yükseköğretim Kurulu. (2018). Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programı [online]. (28 Şubat 2018 ), Yükseköğretim Kurulu Web Sitesi: [http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/bilgisayar\\_ogretim/86c99d2e-3973-41c6-9e98-ed6d816391db](http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/bilgisayar_ogretim/86c99d2e-3973-41c6-9e98-ed6d816391db).

# **EKLER**

## 7. EKLER

### EK A – Basit Elektrik Devreleri Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği

TUTUM MADDELERİ		SEÇENEKLER				
		KESİNLİKLE KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
Soru No	Maddeler					
1	Basit elektrik devreleri konularını severim.					
2	Basit elektrik devreleri konularına karşı olumlu hislerim vardır.					
3	Benim için basit elektrik devreleri konuları eğlencelidir.					
4	Okulda basit elektrik devreleri konularını çalışmaktan hoşlanırım.					
5	Diğer konulara göre basit elektrik devreleri konuları daha ilgi çekicidir.					
6	Basit elektrik devreleri konularının, ilerideki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağını düşünüyorum					
7	Basit elektrik devreleri konularında öğrendiklerimin, gündelik hayatta işime yarayacağını düşünüyorum					
8	Basit elektrik devreleri konularında öğrendiklerimin, hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.					
9	Elektrik konularının, gelecekte öneminin gittikçe artacağına inanıyorum					
10	Basit elektrik devreleri konularının, ilerideki çalışmalarım bana yararlı olacağını düşünüyorum.					

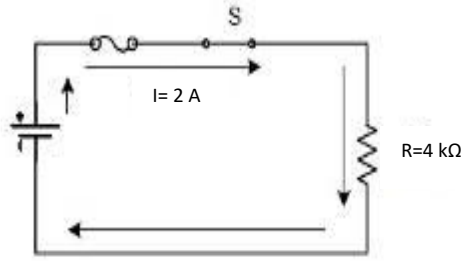
11	Elektrik konuları veya teknoloji <span>deki uygulamaları ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanırım.</span>					
12	Bana hediye olarak basit elektrik devreleri ile ilgili bir kitap veya basit elektrik devreleri ile ilgili aletler verilmesinden hoşlanırım					
13	Fizik topluluğuna üye olmak isterim.					
14	Arkadaşlarla elektrik konuları veya teknoloji <span>deki uygulamaları ile ilgili meseleleri konuşmaktan hoşlanırım.</span>					
15	Günlük hayatta arkadaşlarla basit elektrik devreleri konularını hakkında konuşmak zevklidir					
16	Basit elektrik devreleri konularında başarılı olmak için elimden geleni yaparım					
17	Basit elektrik devreleri konularında elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışırım.					
18	Basit elektrik devreleri konularında başarısız olduğumda daha çok çabalarım.					
19	Basit elektrik devreleri konularında yapılacak iş ne kadar zor olursa olsun, elimden geleni yaparım.					
20	Basit elektrik devreleri konularını öğrenebileceğimden eminim.					
21	Daha zor elektrik devreleri ile ilgili problemler ile başa çıkabileceğimden eminim					
22	Basit elektrik devreleri konularında başarılı olabileceğimden eminim					
23	Basit elektrik devreleri konularında zor işleri yapabileceğimden eminim.					
24	Yeterince vaktim olursa en zor basit elektrik devreleri ile ilgili problemleri bile çözebileceğimden eminim.					

## EK B - Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi

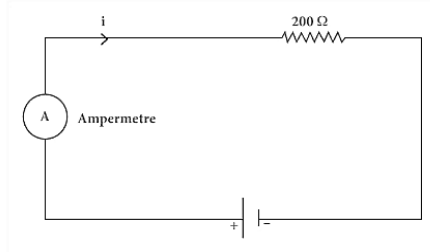
### Sorular

- 1) Sizce bir iletkenin direnci ile üzerinden geçen akım ve gerilimi arasında nasıl bir ilişki vardır? Cevabınızın gerekçesini açıklayınız.

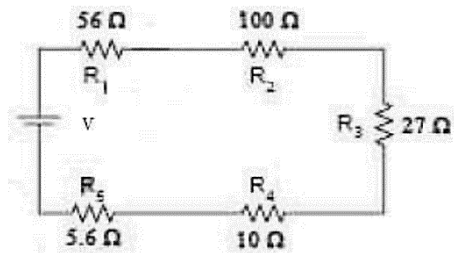
- 2) Şekildeki devrede pilin gerilimi kaç voltur?



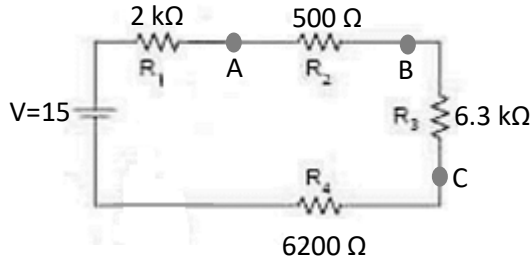
- 3) Aşağıdaki direncin değeri  $200 \Omega$  dur. Bu dirençte  $7200 \text{ j/s}$  güç harcanıyor. Buna göre
- (a) Direnç üzerindeki akım şiddeti kaç Amperdir?
- (b) Direncin iki ucu arasındaki gerilim kaç Volttur?



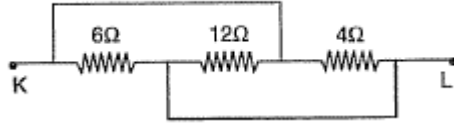
- 4) Aşağıdaki devrenin eşdeğer direnci nedir?



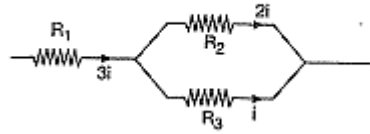
- 5) 15 Voltluk bir gerilim kaynağının uçlarına  $2\text{ k}\Omega$ ,  $500\ \Omega$ ,  $6.3\text{ k}\Omega$ ,  $6200\ \Omega$  dirençleri seri bağlanıyor. A, B, C noktalarındaki akım şiddetlerini sıralayınız ve cevabınızın gerekçesini açıklayınız.



- 6) Şekildeki devrede K-L arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm'dur?

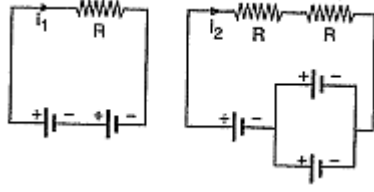


- 7) Şekildeki devrede  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  dirençlerinden geçen akımlar  $3i$ ,  $2i$  ve  $i$ 'dir. Dirençlerin gerilimleri eşit olduğuna göre  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  dirençleri nasıl sıralanır? Sebebini

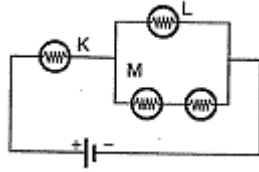


- 8) Sizce pillerin seri ve paralel bağlanması;  
 (a) Devredeki gerilimin büyüklüğünü nasıl etkiler?  
 (b) Devredeki akım süresini nasıl etkiler?

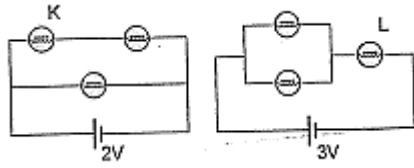
- 9) Şekildeki devrede üreteçler özdeş olup iç dirençleri önemsizdir. Buna göre R dirençlerinden geçen akım şiddetlerinin oranı  $i_1/i_2$  kaçtır?



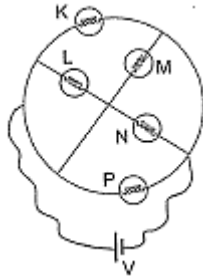
- 10) Özdeş K, L, M lambalarının ışık şiddetleri nasıl sıralanır? Sebebini açıklayınız.



- 11) Özdeş lambalarla kurulu şekildeki devrelerde tüm lambalar ışık verdiği göre K ve L lambalarının parlaklıkları oranı  $P_K/P_L$  kaçtır? (Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)



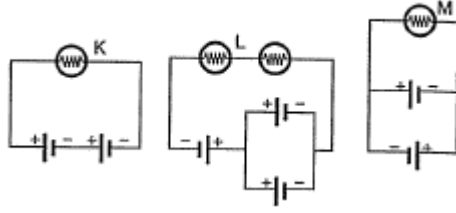
- 12)



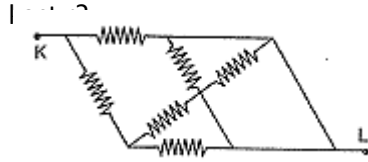
Özdeş K, L, M, N, P lambalarıyla kurulan devre için aşağıdaki yargıları yorumlayınız.

- L lambası ışık vermez.
- P lambası en parlak yanar.
- K, M, N, P parlaklıkları eşittir

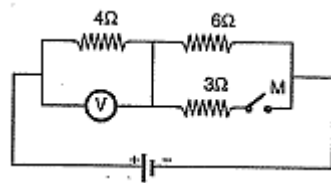
- 13) Devrelerdeki lambalar ve üreteçler özdeş olup üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir. Buna göre K, L, M lambalarından hangileri ışık verir? Nedenini açıklayınız.



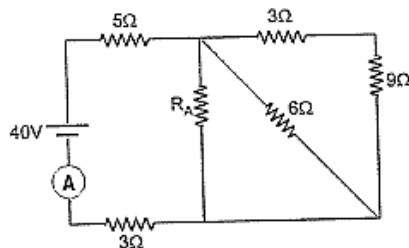
- 14) Devredeki dirençler özdeş ve R olduğuna göre K-L arasındaki eşdeğer direnç



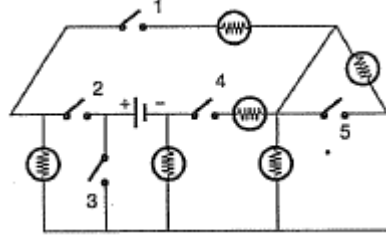
- 15) Şekildeki devrede M anahtarı açıkken voltmetrenin gösterdiği değer 12 voltur. M anahtarı kapatıldığında voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur?



- 16) İç direnci önemsiz üreteçle kurulu şekildeki elektrik devresinde ampermetrede okunan değer 4 Amper olduğuna göre RA direnci kaç ohm'dur?



17) Devredeki bütün lambaların ışık verebilmesi hangi anahtarların kapatılması gerekmektedir?



## EK C – Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU	
Tarih: Görüşme Başlama Saati Görüşme Bitiş Saati: Katılımcı Kodu:	
<b>GİRİŞ</b> Değerli katılımcı; Bu dönem görmekte olduğunuz fizik dersi basit elektrik devreleri konusunu yaparak yaşayarak öğrenmenin kalıcılığını ve verimini araştıran bir çalışma yürütüyoruz. Bu araştırma çerçevesinde gönüllü katılımınızla sizinle bir görüşme yapmak istiyorum. 1- Bu görüşme süresince söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. 2- Araştırmanın raporunda isminiz veya kimliğinizle ilgili hiçbir bilgi yer almayacaktır. 3- Görüşmemizin yaklaşık olarak 20-30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. 4- Sizce bir sakıncası yoksa görüşmeyi ses kayıt cihazıyla kaydetmek istiyorum. 5- Başlamadan önce belirtmek istediğiniz bir husus var mı?	
<b>Görüşme Soruları</b> 1- Daha önce herhangi bir fen ya da matematik dersinde bir konuyu bilgisayar destekli olarak işlediniz mi? a. Eğer işlediniz ise hangi konuları hangi yöntem-programlarla işlediniz? b. Bu konularda simülasyon kullandınız mı? c. Bu konularda animasyonlar izlediniz mi? d. Daha önce animasyon/simülasyon hazırlama deneyiminiz oldu mu? i. <i>Olduysa hangi konularda hangi programlarla?</i> 2- Bu yöntemi nasıl tanımlarsın? a. Bu yöntemde klasik yöntemi karşılaştırdığında (scratch / elektrik) i. <i>Olumlu yönleri neler?</i> ii. <i>Olumsuz yönleri neler?</i> b. Bu çalışmada senin yapmaktan keyif aldığın şey neydi? c. Bu çalışmada senin en zorlandığın yer neresiydi? i. <i>Bu zorlukları aşabildin mi? Nasıl?</i> ii. <i>Bu zorluklarla karşılaşılması için neler yapılabilir?</i> iii. <i>Şöyle olsa daha iyi olurdu dediğin bir yer var mı?</i> 3- Öğrenmekte olduğunuz elektrik konusunda aynı zamanda çeşitli programlar yazdınız? Bu şekilde ders işlemenin:	

- a. Öğrenmenize yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?
  - b. Kavramları anlamanıza yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?
  - c. Programlama becerilerinize katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?
  - d. Kendi alanınızla ilişkilendirilmesi hoşunuza gitti mi? (Neden?)
  - e. Derse daha fazla katılım gösterdiğinizizi düşünüyor musunuz?(Neden?)
  - f. Farklı düşünme becerilerinizi harekete geçirdiğini düşünüyor musunuz?(Neden?)
  - g. Çalışma süresince arkadaşlarınızla yardımlaştın mı?
    - i. Evetse bu keyifli ve faydalı mıydı?
    - ii. En çok hangi konulara yardım aldınız/verdiniz?
- 4- Scratch programlama dilinin kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?
- a. Kullanımının kolay olduğunu düşünüyor musunuz? (Neden?)
  - b. Anlatılan konu için scratch programlama dilini yeterli buluyor musunuz? (Neden?)
  - c. Başka hangi dilleri kullanarak böyle bir uygulamayı yapmak isterdin /ister miydin?
  - d. Başka ders ve konularda da bu yöntemi kullanmak ister miydin?
    - i. Örnek verir misiniz?

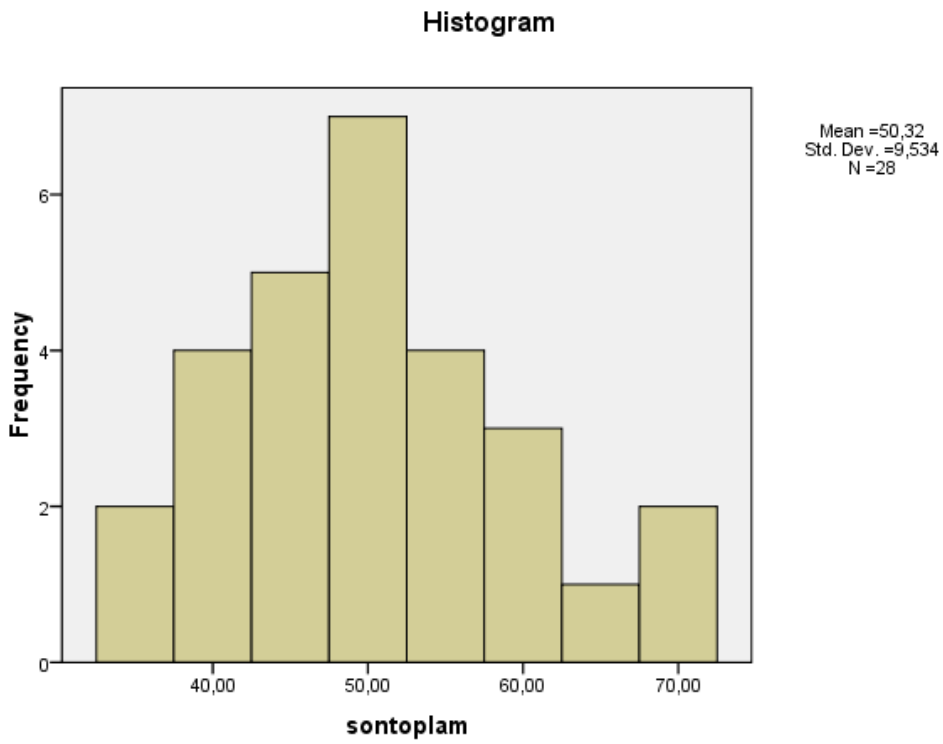
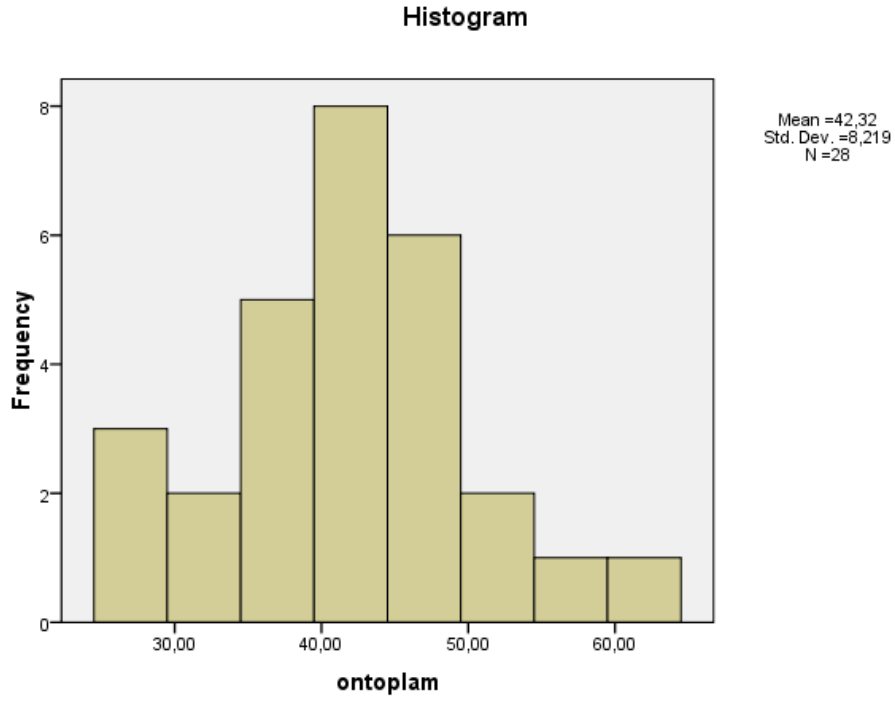
{süre 15-20 dakika arasını aşmadıysa tek tek yapılan örnekler hakkında fikri sorulabilir.}

- 5- Eklemek istediğiniz başka bir görüşünüz var mı?

**EK D – BED Başarı Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları**

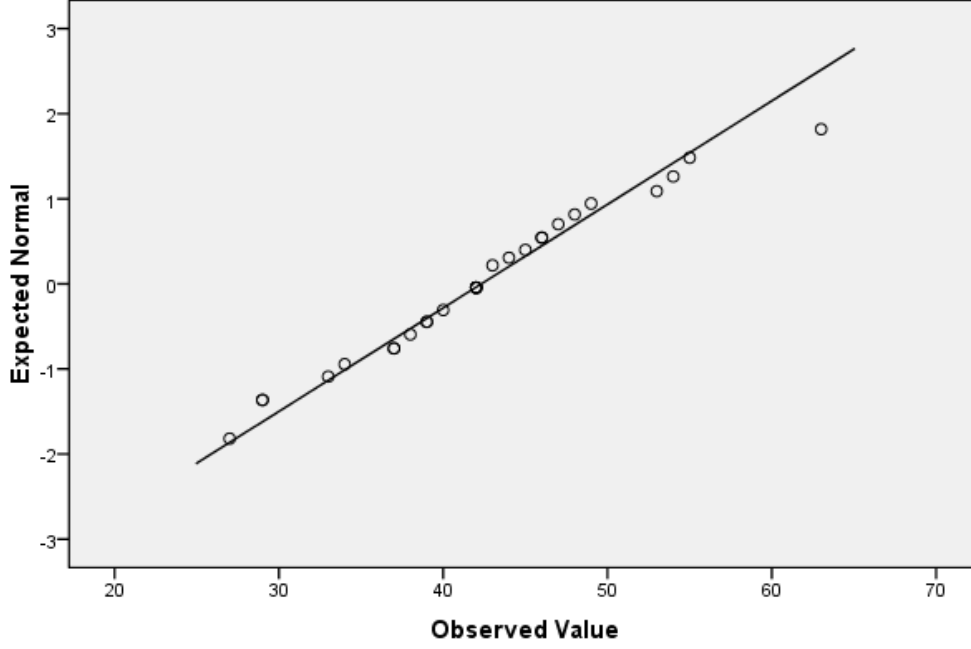
			Statistic	Std. Error
ontoplam	Mean		42,3214	1,55333
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	39,1343	
		Upper Bound	45,5086	
	5% Trimmed Mean		42,1190	
	Median		42,0000	
	Variance		67,560	
	Std. Deviation		8,21946	
	Minimum		27,00	
	Maximum		63,00	
	Range		36,00	
	Interquartile Range		9,50	
	Skewness		,303	,441
	Kurtosis		,456	,858
sontoplam	Mean		50,3214	1,80171
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	46,6246	
		Upper Bound	54,0182	
	5% Trimmed Mean		49,9683	
	Median		49,0000	
	Variance		90,893	
	Std. Deviation		9,53377	
	Minimum		35,00	
	Maximum		72,00	
	Range		37,00	
	Interquartile Range		13,50	
	Skewness		,579	,441
	Kurtosis		-,086	,858

**EK E – BED Başarı Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Histogram Grafiği**

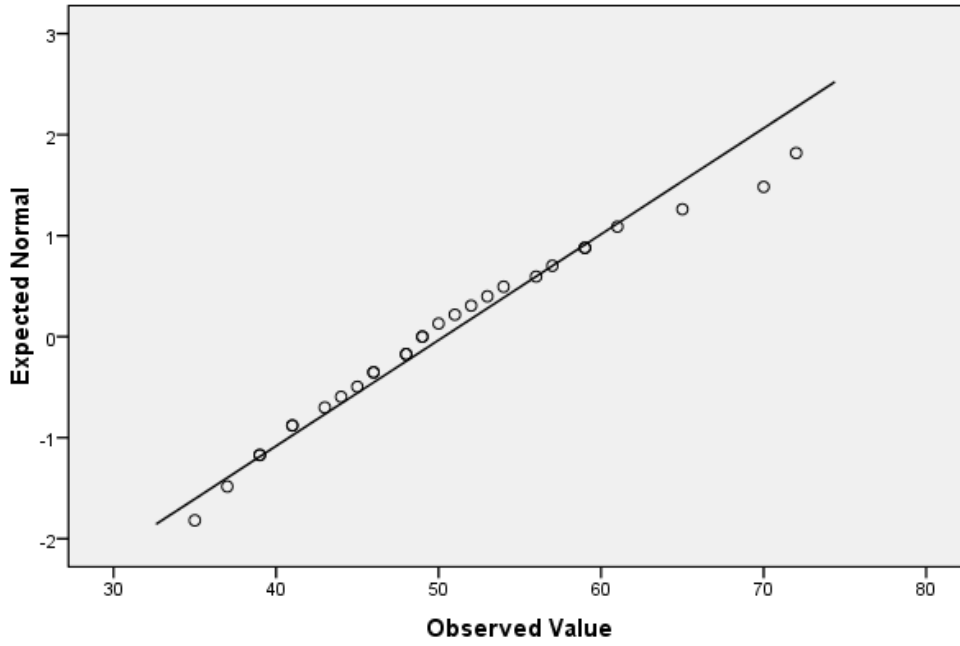


**EK F – BED Başarı Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Normal Q-Q Grafiği**

**Normal Q-Q Plot of ontoplam**



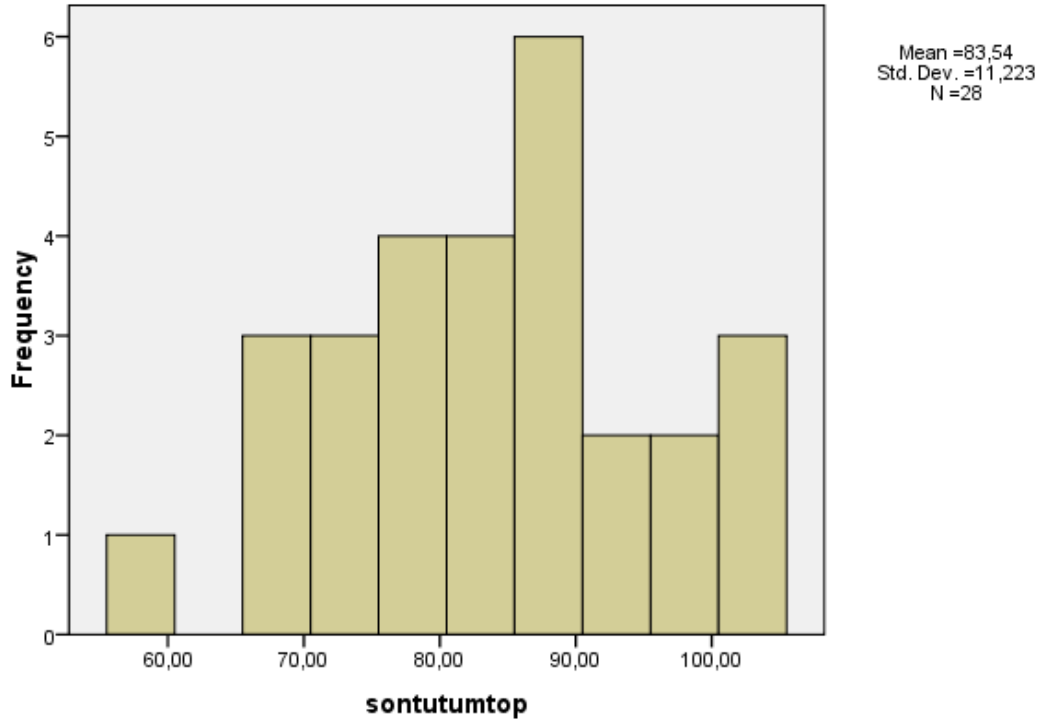
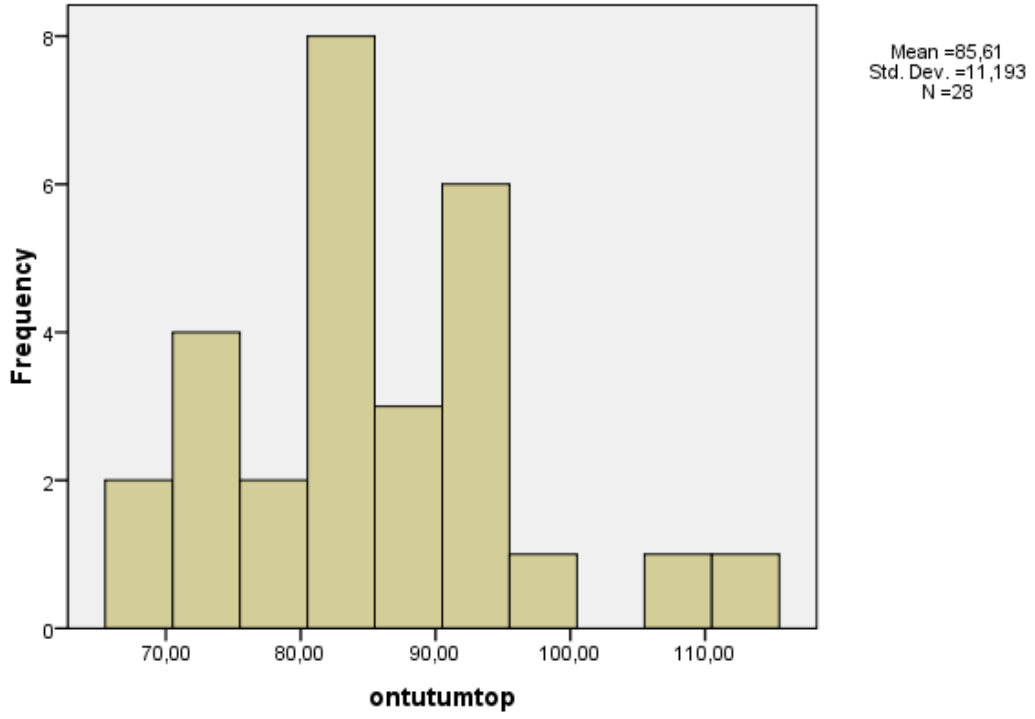
**Normal Q-Q Plot of sontoplam**



**EK G – BED Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Analiz Sonuçları**

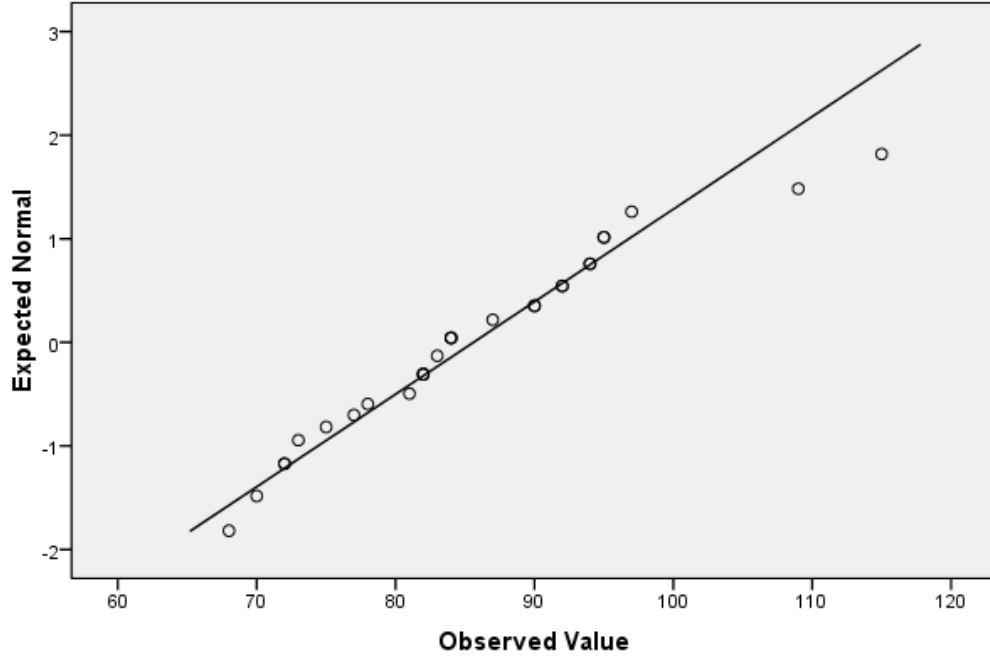
			Statistic	Std. Error
ontutumtop	Mean		85,6071	2,11529
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	81,2669	
		Upper Bound	89,9474	
	5% Trimmed Mean		85,0159	
	Median		84,0000	
	Variance		125,284	
	Std. Deviation		11,19305	
	Minimum		68,00	
	Maximum		115,00	
	Range		47,00	
	Interquartile Range		16,25	
	Skewness		,693	,441
	Kurtosis		,656	,858
	sontutumtop	Mean		83,5357
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	79,1838	
		Upper Bound	87,8876	
5% Trimmed Mean			83,8571	
Median			85,0000	
Variance			125,962	
Std. Deviation			11,22326	
Minimum			58,00	
Maximum			101,00	
Range			43,00	
Interquartile Range			15,25	
Skewness			-,298	,441
Kurtosis			-,375	,858

**EK H – BED Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Histogram Grafiği**

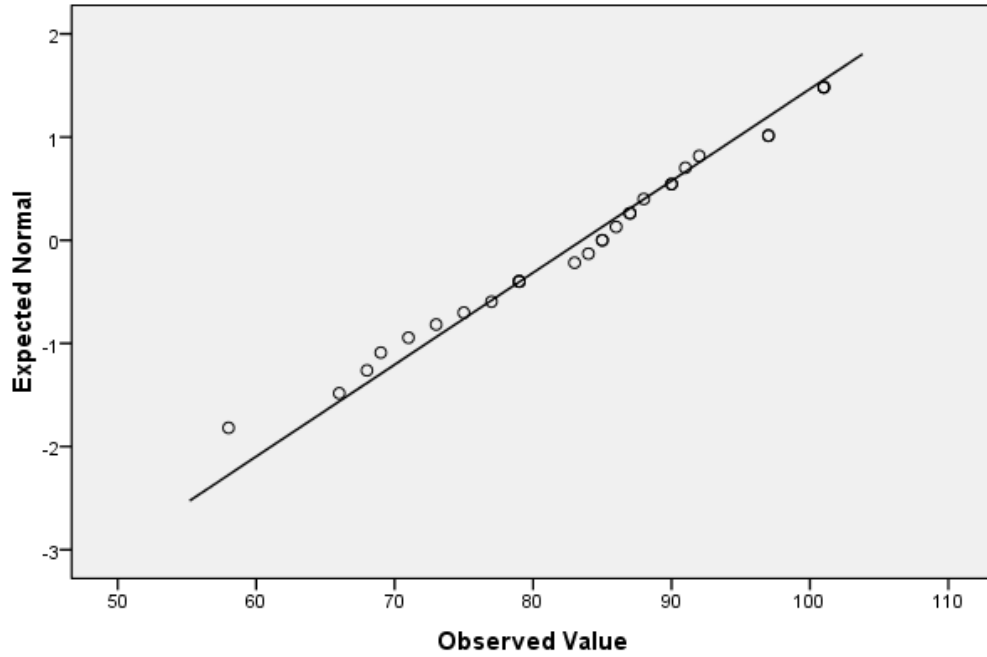


**EK I – BED Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Normal Q-Q Grafiği**

**Normal Q-Q Plot of ontutumtop**



**Normal Q-Q Plot of sontutumtop**



## EK İ – Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 1. Soru Analizi

Görüşme Soruları	Cevap/Frekans			
1- Daha önce herhangi bir fen ya da matematik dersinde bir konuyu bilgisayar destekli olarak işlediniz mi?	Evet	6	Hayır	10
a. Eğer işlediniz ise hangi konuları hangi yöntem-programlarla işlediniz?	Ders: Matematik		Prog: Excel	
	Ders: Biyoloji		Prog: Vitamin	
	Ders: Matematik		Prog: Vitamin	
	Ders: Matematik		Prog: Video Araçları	
	Ders: Matematik/Türevler		Prog: Video Araçları	
	Ders: Fizik		Prog: Animasyon	
b. Bu konularda simülasyon kullandınız mı?	Evet	2	Hayır	4
c. Bu konularda animasyonlar izlediniz mi?	Evet	3	Hayır	3
d. Daha önce animasyon/simülasyon hazırlama deneyiminiz oldu mu?	Evet	3	Hayır	13
i. Olduysa hangi konularda hangi programlarla	<b>Olduysa</b>		<b>Yapmak İsteseydin</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Code blocks programıyla(x2)</li> <li>• Hatırlamıyorum</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moleküller arası bağlar</li> <li>• Matematik konularında (x3)</li> <li>• Nesneye dayalı programlama dilleri konusunda</li> <li>• Basit makinalar</li> <li>• Basit elektrik devreleri(x3)</li> <li>• Yardımlaşma ile ilgili</li> <li>• Bilgisayar konuları</li> <li>• Fizik konularında</li> <li>• Scratch programını kullanarak fizik ve matematik konularında</li> </ul>	

## EK J – Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 2. Soru Analizi

Görüşme Soruları	Cevap/Frekans						
2- Bu yöntemi nasıl tanımlarsın?	Kalıcı	Görsel	Uygulama imkânı	İlgi Çekici	Somut	Öğrenmek Kolay	Eğlenceli
	5	7	4	2	2	2	2
a. Bu yöntemde geleneksel yöntemi karşılaştığında (scratch / elektrik) i. Olumlu yönleri neler?	Kalıcı	Görsel	Uygulama imkânı	İlgi Çekici	Somut	Öğrenmek Kolay	Eğlenceli
	5	7	4	2	2	2	2
ii. Olumsuz yönleri neler?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygulamalar sınavlara göre kolay oluyor.</li> <li>• Maddi açıdan kaynaklara ulaşmak zor olabilir.</li> <li>• Öğretmen açısından vakit yetersiz olabilir.</li> <li>• Yok(x6)</li> <li>• Gözleri yorabilir</li> <li>• İnternet bağlantısı dikkat dağıtabiliyor(x3)</li> <li>• İnternet bağlantılı uygulamalarda internetteki problemler sıkıntı yaratıyor.</li> <li>• Uygulamalar tam düşündüğümüzü yapmamıza fırsat vermeyebilir.</li> <li>• Herkes yeterli bilgisayar bilgisine sahip olmayabilir.</li> </ul>						
b. Bu çalışmada senin yapmaktan keyif aldığın şey neydi?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anahtarlar kapatıldığında ampulün yanması(x3)</li> <li>• Elektrik devrelerini scratch programıyla tasarlamak(x5)</li> <li>• Oyuna çevirerek uygulama yapmak(x5)</li> <li>• Programlamayla fiziği birleştirmek</li> <li>• Elektrik devreleriyle uğraşmak(x3)</li> <li>• Dikkat çekici olması, sıkıcı olmaması</li> </ul>						
c. Bu çalışmada senin en zorlandığın yer neresiydi?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scratch programında nesnelere konumlandırma(x8)</li> <li>• Yok</li> <li>• Kod sürekliliğini sağlama(x2)</li> <li>• Döngüler(x2)</li> <li>• Karışık devre uygulaması(x3)</li> </ul>						

i. Bu zorlukları aşabildin mi? Nasıl?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öğretici sayesinde(x5)</li><li>• Deneyerek(x5)</li><li>• Fazla uygulama yaparak</li><li>• Arkadaş yardımıyla(x4)</li><li>• Araştırarak</li></ul>
ii. Bu zorluklarla karşılaşmaması için neler yapılabilir?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uygulama öncesi Scratch programının iyice öğretilmesi(x7)</li><li>• Öğrencilerin istekli olması gerekir.</li><li>• Her şey olumluydu</li><li>• Uygulamalar kâğıda basılı olarak dağıtılabildi.</li><li>• Uygulama süresi daha uzun olabilirdi.</li></ul>
d. Şöyle olsa daha iyi olurdu dediğin bir yer var mı?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Her şey iyiydi(x11)</li><li>• Üniversite 1. Sınıfta olmalı</li><li>• Scratch programı bilgisayara kurarak kullanılsaydı</li><li>• Süre uzun olabilirdi(x2)</li></ul>

**EK K – Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 3. Soru Analizi**

Görüşme Soruları	Cevap/Frekans	
3- Öğrenmekte olduğunuz elektrik konusunda aynı zamanda çeşitli programlar yazdınız. Bu şekilde ders işlemenin:	Evet	Hayır
	14	2
a. Öğrenmenize yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	Hayır
b. Kavramları anlamana yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?	14	2
c. Programlama becerilerinize katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	Hayır
	13	3
d. Kendi alanınızla ilişkilendirilmesi hoşunuza gitti mi? (Neden?)	Evet	Hayır
	15 • Hayatın her alanında kodlama ve bilgisayarın var olduğunu düşündü(x2).	1 • İlişkilendirmenin gerekli olduğunu düşünmüyorum.
e. Derse daha fazla katılım gösterdiğinizi düşünüyor musunuz? (Neden?)	Evet	Hayır
	15 • Uygulamaları kendim tasarladım, bilgisayarla etkileşim faydalı oldu(x5). • Eğlenceli bir aktiviteydi(x5).	1
f. Farklı düşünme becerilerinizi harekete geçirdiğini düşünüyor musunuz? (Neden?)	Evet	Hayır
	13 • Programlama zaten bunu sağlıyor(x3). • Yaratıcılık	3 • Kolay bir uygulamaydı
g. Çalışma süresince arkadaşlarınızla yardımlaştın mı?	Evet	Hayır
	16	
i. Evetse bu keyifli ve faydalı mıydı?	Evet	Hayır
	16	
ii. En çok hangi konulara yardım aldınız/verdiniz?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konumlandırma(x7)</li> <li>• Kodlama(x6)</li> <li>• Karışık devreler(x3)</li> </ul>	

## EK L – Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 4. Soru Analizi

Görüşme Soruları	Cevap/Frekans	
<b>4- Scratch programlama dilinin kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Somut olması öğrenmeyi kolaylaştırıyor(x2).</li> <li>İlkokul ve ortaokullarda kullanılması gerekli bir uygulama(x3)</li> <li>Rahatlıkla kullanılabilir bir program(x2)</li> <li>Türkçe bir program olması anlaşılabilirliği kolaylaştırıyor.</li> </ul>	
<b>a. Kullanımının kolay olduğunu düşünüyor musunuz? (Neden?)</b>	Kolay	Kolay değil
	14	2
<b>b. Anlatılan konu için scratch programlama dilini yeterli buluyor musunuz? (Neden?)</b>	Yeterli	Yeterli Değil
	12 <ul style="list-style-type: none"> <li>Bugüne kadar gördüğümüz elektrik devreleri konusundan daha ayrıntılı ve görselliği fazlaydı(x2).</li> <li>Seçilen konu kolay olduğu için</li> </ul>	4 <ul style="list-style-type: none"> <li>Sınırlı bir program olduğunu düşünüyorum(x3)</li> <li>Ders teorik olarak da detaylı anlatılmalı</li> </ul>
<b>c. Başka hangi dilleri kullanarak böyle bir uygulamayı yapmak isterdin /ister miydin?</b>	Evet	Hayır
	16 <ul style="list-style-type: none"> <li>Adobe Flash (Animasyon) (x4)</li> <li>Adroid oyunlar</li> <li>3 boyutlu programlar</li> <li>C++ (x2)</li> <li>Java</li> </ul>	
<b>d. Başka ders ve konularda da bu yöntemi kullanmak ister miydin?</b> i. <i>Örnek verir misiniz?</i>	Evet	Hayır
	16 <ul style="list-style-type: none"> <li>Matematik (x7)</li> <li>Geometri (Şekillerin Çizimi)</li> <li>İngilizce (Kelimelerin Öğrenilmesi)</li> <li>Türkçe</li> <li>Fen Bilimleri</li> <li>Bilgisayar Donanımları</li> <li>Biyoloji(x2)</li> <li>Kimya</li> <li>Fizik (Kuvvet)</li> </ul>	

## EK M – Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 5. Soru Analizi

<b>5- <i>Ekleme istediğiniz başka bir görüşünüz var mı?</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yok (x11)</li><li>• Eğlenceli bir süreçti (x2)</li><li>• Çok katkısı olduğunu düşünüyorum(x2)</li><li>• Süre daha uzun olabilirdi</li></ul>
---	---