



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE DİJİTALLEŞMEYE
YÖNELİK TUTUMLARI VE ROBOTİK KODLAMAYA YÖNELİK YENİLİKÇİLİK
DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Elif Nur Melike YILDIRIM

ORCID: 0000-0002-7962-8604

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Kadriye KAYACAN

ORCID: 0000-0003-1531-6991

Konya – 2022

TEŞEKKÜR

Tezimi hazırlama sürecinde desteklerinden dolayı danışman hocam Dr. Öğr Üyesi Kadriye KAYACAN'a teşekkür ederim. Değerli katkılarından dolayı Prof.Dr. Nuriye KOÇAK ve Dr.Öğr. Üyesi Sema AYDIN CERAN hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans hayalimde her zaman beni destekleyen 2 çocuğa rağmen yaparsın diyerek maddi manevi desteklerin hiç esirgemeyen, annem Naile DURAN ve babam Ahmet DURAN'a sonsuz teşekkür ederim. Sizin evladınız olmaktan gurur duyuyorum.

Yüksek linsansı kazandığım heyecanını benimle birlikte yaşayan her türlü maddi destekten sakınmayan takıldığım yerlerde tüm çabasıyla bana yardım etmeye çalışan sen yaparsın diyerek bitirme hayalimi hiç kaybettirmeyen hayat arkadaşım Fatih YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Kardeş kelimesinin hakkını en güzel şekilde veren abilerim Muhammed Furkan DURAN ve Mustafa Samet DURAN sıkıntılı süreçlerimde desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Elif Nur Melike YILDIRIM

Eylül 2022



Bu çalışma entelektüel bireyler olması ümidiyle

Çocuklarım Zeynep Zümra ve Hamza Asaf'a

ithaf edilmiştir...

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	vii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Sınırlılıklar	8
1.5. Tanımlar.....	8
2. ALAN YAZIN (İLGİLİ ARAŞTIRMALAR).....	9
2.1.Eğitimde Teknoloji Kullanımı	9
2.2. Bireysel Yenilikçilik.....	9
2.3. Maker Hareketi	10
2.4. Robotik Kodlama	10
2.5. İlgili Araştırmalar	13
2.5.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	13
2.5.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	16
3. YÖNTEM	17
3.1. Araştırmanın Modeli	17
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	17
3.3. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri.....	18

3.3.1. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği	18
3.3.2. Bireysel yenilikçilik ölçeği.....	19
3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	21
3.4. Verilerin Toplanması.....	21
3.5. Verilerin Analizi	22
3.5.1. Nicel verilerin analizi	22
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi.....	23
3.5.3. Araştırmada uygulanan çalışma planı.....	24
4. BULGULAR	44
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	44
4.1.1. “Öğretim Süreçlerine Yansımaya Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları.....	44
4.1.2 “Öğretim Süreçlerine Yansımada Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları.....	45
4.1.3 “Kendini Geliştirmeye Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları	46
4.1.3 “Kendini Geliştirmeye Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları.....	46
4.1.5 “Sınıf Yönetimine Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları	47
4.1.6 “Sınıf Yönetimine Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları	48
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	49
4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	62
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	66
5.1. Tartışma ve Sonuç	66
5.1.1 Birinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç	66
5.1.2 İkinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç.....	67
5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç.....	69
5.2. Öneriler	70

KAYNAKLAR	71
EKLER	76
EK-1: Uygulama sürecinde kullanılan ders konuları ve etkinlikler	76
EK-2: Öğrenci çalışmaları.....	77
EK- 3: Veri toplama araçları	89
EK-4: İzin belgeleri.....	92
EK-5: Etik kurul kararı.....	94



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutumları ve Robotik Kodlamaya Yönelik Yenilikçilik Düzeylerinin İncelenmesi başlıklı tez çalışmamın toplam 72 sayfalık kısmına ilişkin, 16/09/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%28** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
4. Önsöz hariç
5. İçindekiler hariç
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç
7. Kaynaklar hariç
8. Alıntılar dâhil
9. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

16/09/2022

Elif Nur Melike YILDIRIM

Dr. Öğr. Üyesi Kadriye KAYACAN

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

16/09/2022

Elif Nur Melike YILDIRIM

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

N: Örneklem

p: Anlamlılık Düzeyi

r: Açıklanan Varyans

S: Standart Sapma

sd: Serbestlik Derecesi

t: T Testi 't' Değeri

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

Kısaltmalar

BY: Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

ETK: Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği

SPSS: Statistical Package For the Social Sciences

STEM: Science, Technology, Engireening, Mathematics

vd.: Ve diğerleri

TABLolar LİSTESİ

TABLO 3. 1. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA DESENİ.....	17
TABLO 3. 2. DENEY VE KONTROL GRUBU BİLGİLERİ.....	18
TABLO 3. 3. BİREYSEL YENİLİKÇİLİK ÖLÇEĞİ KATILIM DÜZEYİ VE KATILIM DERECESESİ.....	20
TABLO 3. 4. ÇARPIKLİK VE BASIKLIK DEĞERLERİ.....	22
TABLO 3. 5. SHAPIRO–WİLK VE KOLMOGOROV–SMİRNOV TEST SONUÇLARI.....	22
TABLO 3. 6. DENEY GRUBU HAFTALIK UYGULAMA PLANI.....	24
TABLO 4. 1. ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMİNDE ÖĞRETİM SÜREÇLERİNE YANSIMASINA ETKİSİ ALT BOYUTUNA YÖNELİK ÖN TEST T-TESTİ SONUÇLARI.....	44
TABLO 4. 2. ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMİNDE ÖĞRETİM SÜREÇLERİNE YANSIMASINDA ETKİSİ ALT BOYUTUNA YÖNELİK SON TEST T-TESTİ SONUÇLARI.....	45
TABLO 4. 3. ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMİNDE KENDİNİ GELİŞTİRMEYE ETKİSİ ALT BOYUTUNA YÖNELİK ÖN TEST T-TESTİ SONUÇLARI.....	46
TABLO 4. 4. ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMİNDE KENDİNİ GELİŞTİRMEYE ETKİSİ ALT BOYUTUNA YÖNELİK SON TEST T-TESTİ SONUÇLARI.....	47
TABLO 4. 5. ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMİNDE SINIF YÖNETİMİNE ETKİSİ ALT BOYUTUNA YÖNELİK ÖN TEST T-TESTİ SONUÇLARI.....	48
TABLO 4. 6. ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMİNDE SINIF YÖNETİMİNE ETKİSİ ALT BOYUTUNA YÖNELİK SON TEST T-TESTİ SONUÇLARI.....	48
TABLO 4. 7. ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖN TEST BİREYSEL YENİLİKÇİLİK KATEGORİLERİ BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	50
TABLO 4. 8. ÖĞRETMEN ADAYLARININ SON TEST BİREYSEL YENİLİKÇİLİK KATEGORİLERİ BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	51
TABLO 4. 9. ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİREYSEL YENİLİKÇİLİK ÖLÇEĞİ DÜZEYLERİNE AİT ÖN TEST BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	51
TABLO 4. 10. ÖĞRETMEN ADAYLARININ, BİREYSEL YENİLİKÇİLİK DÜZEYLERİNE AİT SON TEST BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	52
TABLO 4. 11. ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİREYSEL YENİLİKÇİLİK ÖLÇEĞİ ALT BOYUTLARINA AİT ÖN TEST BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	52
TABLO 4. 12. ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİREYSEL YENİLİKÇİLİK ÖLÇEĞİ ALT BOYUTLARINA AİT SON TEST BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	53
TABLO 4. 13. DEĞİŞİME DİRENÇ ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	54

TABLO 4. 14. FİKİR ÖNDERLİĞİ ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	55
TABLO 4. 15. RİSK ALMA ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	57
TABLO 4. 16. DEĞİŞİME DİRENÇ ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN SON TEST BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ....	58
TABLO 4. 17. FİKİR ÖNDERLİĞİ ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	59
TABLO 4. 18. DENEYİME AÇIKLIK ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	60
TABLO 4. 19. RİSK ALMA ALT BOYUTUNA İLİŞKİN MADDELERİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	61
TABLO 4. 20. UYGULAMALARIN ÖĞRETMEN ADAYLARINA BİLİŞSEL ALANDA KAZANDIRDIĞI OLUMLU YÖNLERİ	62
TABLO 4. 21. UYGULAMALARIN ÖĞRETMEN ADAYLARINA DUYUŞSAL ALANDA KAZANDIRDIĞI OLUMLU YÖNLERİ	63
TABLO 4. 22. UYGULAMALARIN ÖĞRETMEN ADAYLARI ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ YÖNLERİ.....	64

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 3. 1. EĞİTİMDE TEKNOLOJİ KULLANIMINA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ HİSTOGRAM ŞEKLİ.	23
ŞEKİL 3. 2. BASİT ELEKTRİK DEVRESİ BAĞLANTI GÖRSELİ.	25
ŞEKİL 3. 3. BASİT ELEKTRİK DEVRESİNE MULTİMETRE BAĞLANTI GÖRSELİ.	25
ŞEKİL 3. 4. İKİ AMPULLÜ SERİ BAĞLI DEVRE GÖRSELİ.	26
ŞEKİL 3. 5. ÜÇ AMPULLÜ SERİ BAĞLI DEVRE GÖRSELİ.	26
ŞEKİL 3. 6. PARALEL BAĞLI DEVRE GÖRSELİ.	27
ŞEKİL 3. 7. ÜÇ AMPULLÜ PARALEL BAĞLI DEVRE GÖRSELİ.	27
ŞEKİL 3. 8. ÇALIŞMA DÜZLEMİ VE KÜRE GÖRSELİ.	28
ŞEKİL 3. 9. ÇALIŞMA DÜZLEMİNE KUTU EKLEME VE DELİK ŞEKLİNİN SEÇİLME GÖRSELİ.	28
ŞEKİL 3. 10. ORGANELSİZ HÜCRE MODELİNİN OLUŞTURULMASI GÖRSELİ.	29
ŞEKİL 3. 11. HÜCREYE ÇEKİRDEK MODELLEME GÖRSELİ.	29
ŞEKİL 3. 12. SCRİBBLE NESNESİ GÖRSELİ.	29
ŞEKİL 3. 13. HÜCREYE ENDOPLAZMİK RETİKULUMUN EKLENMESİ GÖRSELİ.	30
ŞEKİL 3. 14. METRİK DİŞLİSİ GÖRSELİ.	30
ŞEKİL 3. 15. SENTROZOM MODELLEMESİNİN HÜCREDE KONUMLANDIRILMASI.	30
ŞEKİL 3. 16. METACAPSULE NESNESİ SEÇİMİ.	31
ŞEKİL 3. 17. KOFUL MODELLEMESİNİN HÜCREDE KONUMLANDIRILMASI.	31
ŞEKİL 3. 18. MİTOKONDRİ MODELLEMESİNİN HÜCREYE KONUMLANDIRILMASI.	32
ŞEKİL 3. 19. BARIELLA GENARATOR NESNESİ SEÇİMİ VE HÜCRE İÇİNDE RİBOZOM MODELİ.	32
ŞEKİL 3. 20. ELLE ÇİZİM ÇALIŞMA DÜZLEMİNDE GOLGİ CİSİMCİĞİ GÖRSELİ.	32
ŞEKİL 3. 21. HÜCREYE GOLGİ CİSİMCİĞİNİN KONUMLANDIRILMASI.	33
ŞEKİL 3. 22. YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜK KÜRE NESNESİ GÖRSELİ.	33
ŞEKİL 3. 23. 3D HÜCRE MODELİ.	34
ŞEKİL 3. 24. KUKLA SEÇİM GÖRSELİ.	34

ŞEKİL 3. 25. DEKOR SEÇİM GÖRSELİ	35
ŞEKİL 3. 26. KODLARIN YAZIM GÖRSELİ	35
ŞEKİL 3. 27. SCRATCH ANASAYFA GÖRSELİ	36
ŞEKİL 3. 28. SCRATCH OLUŞTUR KODLAMA GÖRSELİ	36
ŞEKİL 3. 29. DEKOR SEÇİM GÖRSELİ	37
ŞEKİL 3. 30. KUKLA SEÇ GÖRSELİ	37
ŞEKİL 3. 31. YİYECEKLER KUKLA GÖRSELİ	37
ŞEKİL 3. 32. KUKLA ADLANDIRILMASI	38
ŞEKİL 3. 33. ADLANDIRILMIŞ KUKLALARIN GÖRSELİ	38
ŞEKİL 3. 34. KODLARIN YAZIM GÖRSELİ	38
ŞEKİL 3. 35. TINKERCAD 3D KODLAMA GÖRSELİ	39
ŞEKİL 3. 36. KONİ NESNESİ KOD BLOKLARI	39
ŞEKİL 3. 37. BIÇAK NESNESİ GÖRSELİ	40
ŞEKİL 3. 38. KONİ VE KÜPÜN GRUPLANDIRILMASI	40
ŞEKİL 3. 39. BIÇAK NESNESİNİN KONUMLANDIRILMA GÖRSELİ	41
ŞEKİL 3. 40. BIÇAK NESNELERİNİN KONUMLANDIRILMASI KODLAMA GÖRSELİ	41
ŞEKİL 3. 41. RÜZGÂRGÜLÜ KOD BLOKLARI	42
ŞEKİL 3. 42. DAMACANA KULUÇKA MAKİNESİ GÖRSELİ	43

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLGİSİ ÖĞETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE DİJİTALLEŞMEYE YÖNELİK TUTUMLARI VE ROBOTİK KODLAMAYA YÖNELİK YENİLİKÇİLİK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Elif Nur Melike YILDIRIM

Bu araştırmada robotik kodlama uygulamalarının, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları konularına entegre edilmesiyle, fen bilgisi öğretmen adaylarının, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi, bireysel yenilikçilik düzeylerine etkisi ve deney grubu öğretmen adaylarının robotik kodlama uygulamalarının, fen eğitimine entegrasyonu konusundaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Konya ilindeki bir devlet üniversitesinde, 2019-2020 yılı güz dönemi, 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde yürütülmüştür. 25 öğretmen adayı deney grubu, 25 öğretmen adayı kontrol grubu olmak üzere toplam 50 öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. Araştırmada karma yöntem araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında deneysel desenlerden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu kısımda uygulama öncesi her iki gruba ön test ve uygulama sonrası son test yapılmıştır. Veriler SPSS paket 22 programıyla bağımsız örneklem t- testi ve betimsel istatistik analizleri kullanılarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesinde, ön test verileri sonucunda öğretmen adaylarının birbirlerine denk gruplar olduğu tespit edilmiştir. Son test verilerin analizi sonucunda ise öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının etkisinin, deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adayları, robotik uygulamaların fen eğitimine entegrasyonu sonucunda, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının, olumlu yönde etkilendiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının yenilikçilik düzeyleri incelenmesinde; yenilikçilik düzeyleri, yenilikçilik kategorileri ve yenilikçilik alt boyutlarına bakılmıştır. Deney grubu ön test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının düşük düzeyde yenilikçi oldukları görülmektedir. Deney grubu son test ortalamalarına bakıldığında ise öğretmen adaylarının yenilikçilik düzeylerinin orta düzey yenilikçi oldukları görülmektedir. Dijital eğitim ve robotik kodlama uygulamalarının öğretmen adaylarının yenilikçilik düzeyini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Kontrol grubu ön test ve son test öğretmen adaylarının yenilikçilik düzeylerine bakıldığında ise sonucun iki testte orta düzey yenilikçi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın nitel kısmında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu kısımda deney grubu öğretmen adaylarının uygulama sonrasında, dijital eğitim ve robotik kodlama uygulamalarına yönelik görüşleri alınmıştır. Öğretmen adaylarından elde edilen veriler, içerik analizi metodu kullanılarak analiz edilmiştir. Görüşlerin büyük bir kısmı uygulamadan olumlu yönde etkilendiklerini ve robotik kodlama uygulamalarının fen eğitiminin bir parçası olması gerektiğini düşünmektedirler. Bu çalışma, eğitimcilerin ve geleceğin lider bireylerinin yetiştirilmesinde, öğretime katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, robotik kodlama, eğitimde teknoloji, yenilikçilik, dijital eğitim

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences

Department of Educational Sciences

Science Education Program

Master Thesis

EXAMINATION OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES' ATTITUDES TOWARDS DIGITALIZATION IN EDUCATION AND THEIR LEVEL OF INNOVATION TOWARDS ROBOTIC CODING

Elif Nur Melike YILDIRIM

In this study, it is aimed to examine the effects of robotic coding applications on the integration of science teaching laboratory applications into science teaching laboratory applications, the effect of science teacher candidates on their attitudes towards the use of technology in education, the effect on individual innovation levels and the opinions of experimental group teacher candidates on the integration of robotic coding applications into science education. The research was conducted at a state university in Konya province in the fall semester of 2019-2020 with 3rd grade science teacher candidates in the science teaching laboratory applications course. A total of 50 teacher candidates, including 25 teacher candidate experimental group and 25 teacher candidates control group, participated in the study. Mixed method research model was used in the study. In the quantitative part of the study, semi-experimental design was used from experimental designs. In this section, pre-test and post-application post-application test were performed on both groups. The data were analyzed by using SPSS package 22 program using independent sample t-test and descriptive statistical analysis. In the examination of the effect of teacher candidates on their attitudes towards the use of technology in education, it was determined that teacher candidates were equivalent groups as a result of pre-test data. As a result of the analysis of the latest test data, it is seen that the effect of the attitudes of the teacher candidates towards the use of technology in education differs significantly in favor of the experimental group. As a result of the integration of robotic applications into science education, it is seen that the attitudes of teacher candidates towards the use of technology in education are positively affected. In the examination of the innovation levels of teacher candidates; innovation levels, innovation categories and innovation sub-dimensions were examined. According to the preliminary test results of the experimental group, it is seen that the teacher candidates are innovative at a low level. When the last test averages of the experimental group are examined, it is seen that the innovation levels of the teacher candidates are at the intermediate level of innovation. It is seen that digital education and robotic coding applications positively affect the level of innovation of teacher candidates. When the innovation levels of the control group pretest and post-test teacher candidates were examined, it was determined that the result was intermediate level innovative in the two tests. In the qualitative part of the study, the case study pattern was used. In this section, the opinions of the experimental group teacher candidates about

digital education and robotic coding applications were taken after the application. The data obtained from the teacher candidates were analyzed using the content analysis method. A large part of the opinions think that they are positively influenced by the application and that robotic coding application should be a part of science education. It is thought that this study will contribute to the education of educators and future leader individuals.

.Keywords: Science Education, Robotic Coding, Technology in Education, Innovation, Digital Education



BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Günümüzde bilimsel bilgi adeta bir kartopu gibi zaman geçtikçe büyümektedir. Bunun sebebi yakın zamanda yaşadığımız pandemi örneğinde olduğu gibi teknolojiye dönüş ve teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesidir. Dolayısıyla teknolojinin yaşamımızın tüm alanlarına ve fen eğitimine olan etkisi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle ilk olarak gelişmiş toplumlar ve modernite fen ve teknoloji eğitiminin niteliklerini arttırmak için çaba göstermelidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Teknolojinin hızla değişmesi, endüstrinin ve ekonominin de gelişip güçlenmesine ayrıca rekabete sebep olmaktadır. 1800' lü yılların sonuna doğru su buharı makinelerinin icadı ile sanayi devrimi başlamaktadır. Sanayi devriminin başlaması aslında endüstri 1.0 kavramının başlamasına sebep olmaktadır. 1970 yıllarında elektronik otomasyon sanayisinin başlamasıyla ilk defa doğunun yaptığı sanayi üretimi batıyı geçmektedir. Doğu ile batı arasındaki teknoloji savaşları endüstri 4.0 in doğuşuna sebebiyet vermektedir (Ersoy, 2017).

Endüstri 4.0 tabiri ilk defa 2011 yılında, "Endüstri 4.0" isimli çalışma grubu sayesinde Almanya Hannover Fuarı'nda kullanıldı. 8 Nisan 2013'de ise Endüstri 4.0 raporunu sunmuşlardır (Metin, 2019). Teknolojik dönüşüm olarak bilinen Endüstri 4.0, eğitimi de etkileyerek teknolojik ve yenilikçi uygulamaları öne çıkarmıştır. Z kuşağı olarak tanımlanan yeni neslin eğitiminde de Endüstri 4.0'a entegre edilerek gerçekleştirilmesi mecburi hale gelmiştir (Koç ve Büyük, 2019).

Endüstri 4.0 ifadesinin kullanımında, öne çıkan yenilikçi yaklaşımı ise STEM eğitimidir. Bu eğitim; fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin aralarında uyumlu bir şekilde entegrasyonunun öğretimini amaç edinmiştir. STEM okul öncesinden, yükseköğretime dek bütün eğitim sürecini içinde barındıran yaklaşımdır (Akgündüz vd., 2015). STEM eğitimi, yenilikçiliğin kaynağını oluşturması sebebiyle ekonomik büyümede büyük önem taşımaktadır (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2017).

Yenilikçi bireyler, karşılıklarına çıkan yeniliklere açık, bu yeniliklere uyum sağlayan, onlardan yararlanan veya tutum açısından yeniliğe karşı olumlu tepkiler gösterme özelliklerine sahiptirler (Kılıçer, 2011). İnsan yaşamı boyunca yenilenmeye ve değişime mahkûmdur.

Zaman ilerledikçe ihtiyaçlar değişmekte ve yeni problemler çıkmaktadır. ıkan problemlere sonuçlar ararken kimisi geçmişte yaşıdığı dönemin araçlarını kullanır, kimisi Şuan yaşıdığı çağın gereçlerini kullanır kimisi ise problemleriyle yaşamaya devam eder ve yenilenmeyi reddeder. Yenilik bireylerin sayılarını arttırmanın yolları; yenilikçiliğin, girişimciliğin ve yaratıcılığın eğitimin ilk kademelerinden başlayarak öğrencilere kazandırılması ve bu konuda güdülenmesi eğitimin tüm süreçlerinde diri tutulması gerekir (Elçi, 2006).

Ülkemizde de son yıllarda devlet okullarında robotik kodlama sınıfları, ahşap atölyeleri, çeşitli evrimii platformlar, TEKNOFEST(Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali) yarışmaları ve bilim Őenlikleri gibi etkinlikler yapılmaktadır. Bu tür aktiviteler çocukların yaşamlarında karşılaşacakları problemlere karşı, yeni fikirler üretme becerilerini güçlendirmektedir. Devlet okullarında öğretmenlerin de kendilerini geliştirmelerine yönelik, hizmet içi eğitim görmeleri yenilik birey olmalarını desteklemektedir.

1.1 Problem Durumu

Günümüzde geç kuşakların teknolojiye olan ilgisi, pandemi döneminde dijital eğitime geçiş sebebiyle, öğretmenlerin ve ğretmen adaylarının ğretim konusunda yeni nesle hitap edecek düzeyde yenilikler yapması gerekmektedir. Bu konuda ğretim programımızda, mühendislik; bireyin talep ve ihtiyaçlarını temin etmesine yönelik süreci, sistemi ve objeleri oluşturmak için sistemli ve yenilikleri kabul edebilecek uygulamaları içermektedir. Teknoloji ise bireyin gereksinimlerini ve isteklerini icra etmek için tabiatının başkalaştırılmasıdır. Bu iki alana ilişkin uygulamalarda hedef, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki ilişkiyi kurmalarına, disiplinler arası entegrasyonu anlamalarına ve öğrendiklerini yaşamlarına uyarlayarak bakış açılarını genişletmeye yardımcı olacaktır. Bu nedenle Türkiye’de bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme gücünü, sosyo-ekonomik kalkınmayı ve rekabeti çoğaltmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını tecrübe etmeleri önemli hususlardandır (MEB, 2018). Mühendislik uygulamaları arasında robotik kodlama uygulamaları da yer almaktadır. Bu iki alanın birleşmesi, robotik tabanlı fen eğitimi ile yeniliklere ve çağa uyumu açısından önem arz etmektedir.

Robotik tabanlı fen eğitimi; öğrencilerin edindikleri bilgiyi gerçek hayat problemlerine uygulamaları yoluyla, gerçek dünyayı anlama ve Őekillendirme, yenilik fikir ve ürünler oluşturma becerilerini ortaya çıkarma potansiyeli taşımaktadır (Avcı ve mek, 2016). Robotik kodlamanın fen teknoloji ve mühendislikle olan ilişkisi açıklanırken, yapılan

çalışmalarda iki farklı görüş yer almaktadır. Bu görüşlerden ilki, robotik kodlamanın STEM uygulamalarının bir alt dalı olarak görülmektedir. İkinci görüş ise robotik kodlamanın STEM uygulamaları ile birden fazla ortak öğretimi bir arada barındırdığını fakat değişik eğitim içeriklerini de barındıran iki ayrı uygulama ve eğitim olarak da düşünülmektedir (Jung ve Won, 2018). Fen eğitiminde robotik kodlama, yaygınlaşmakta olan teknolojik uygulamalardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Kodlamanın yeni arayışlar içinde olan bireyler için hem öğrenenler hem de öğretmenlerin bir adım önde olacağı düşünülmektedir. Günümüzde çok sayıda kuruluş para kazanmaksızın yenilikçi ve ilgi çekici eğitim yaklaşımları ile kodlama eğitimi vermeye başlamışlardır (Code.org, 2019a). ABD başkanı tarafından başlatılan ‘Herkes kodlamayı öğrenebilir’ haberi ile ‘code.org’ ve ‘kodlama saati’ vb. çalışmalar sadece ABD’de değil dünyanın çeşitli ülkelerinde de yapılmaya başlanmıştır. 2014 yılında 60 milyon öğrenci “Kodlama Saati” ile kodlama etkinlikleri yapmışlardır (Code.org, 2019b).

Uluslararası yayınlanan STEM raporuna göre sınavlardaki başarı puanlarını düşüklüğüne engel olarak her bireyi kapsayan adil bir toplum oluşturmaya şuan ve gelecekte ihtiyaç duyulacak mesleklerin STEM meslekleri olmasının ve tüm insanları kapsayan toplumlar için bu eğitiminin önemi anlatılmaktadır (National Science and Technology Council [NSTC], 2013). STEM eğitiminde öne çıkan disiplinlerden biri de fen bilgisidir. 3-8. Sınıflar arası yani temel eğitim kademelerine gösterilen fen eğitiminin hedefi, bütün öğrencilerin fen bilgisi okur-yazarı olarak yetiştirilmesidir (MEB, 2013). Bu nedenle öğrencilerin, yerinde karar verebilen, araştıran sorgulayan, fen eğitimine ilişkin bilgi oluşturma problem çözme onları analiz etme gibi becerilerini kullanarak, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunları çözebilen bireyler olması amaçlanmaktadır.

Öğretim söz konusu olduğunda problem çözme yeteneği önemli bir noktadır. Bu beceriyi “somutlaştırma, algoritmik düşünme” yeteneğini izlemektir. Bilginin kalıcı olması için somutlaştırmayı destekleyen, öğretene ve doğru kodlar oluşturulmalıdır. Algoritmik düşünmeyi destekleyen, çoklu düşünme ve farkındalık da bu tema altında elde edilmiştir (Muşlu vd., 2020). Algoritma, bir problem durumunda neler yapılacağı hangi adımların kullanılacağı ve amaca nasıl ulaşılacağı konusunda uygulanacak adımların tasarlanmasıdır. Öğrenciler oluşturdukları algoritma aracılığıyla soyutlama ve algoritmik düşüncelerini sergilerler, çünkü bir algoritma, bir sürecin düzenli adımlarla parçalanmış bir soyutlamasıdır. Sensor girişleri ile

adımlar oluşturulur, sıralı adımlar dizisini gerçekleştirir ve üretir hedefe ulaşmak için çıktılar alırlar. Algoritmalar oluşturabilen öğrenciler problemlerin adımlarını formüle etme becerisini geliştirerek robotik aracı etkili bir şekilde kullanabilme becerisine sahip olurlar (Bruni ve Nisdeo, 2017) . Öğrenci bu çözümü, en iyi şekilde tanımlama, etkili ve verimli adımlarla analiz etme ve uygulama becerilerini sağlar. Deneyimli programcılar etkili ancak basit çözümler yaparak az kodla etkili sonuçlar çıkartırlar. Verimli robotik aktiviteler, öğrenme süreci aracılığıyla öğrencilerin karmaşıklıkla başa çıkması için gerekli özgüveni kazandırır. Öğrenciler robotik ve kodlama yaparken sıklıkla karmaşık sorunlarla karşılaşır ve bu da öğrencilere kalıcı bilgilere sahip olması bakımından güven oluşturur. Bu becerilerin kalıcı olması için doğru yönergelerle desteklenmelidir (Avello vd., 2020).

Algoritmalar oluşturarak problem adımlarını formüle etme becerisi, bu yönüyle 21. Yüzyıl insanlarının sahip olması gereken problem çözme becerilerindedir. 21. yüzyıldaki insanların sahip olması gereken özellikler; Sosyo-kültürel dil, teknolojik araçlar, hibrit bir grupla etkileşim kurmak, çevre odaklı bir çalışma yürütmek, araştırma ve problem çözme, kendi hayatlarını yönetme sorumluluğunu üstlenerek, özerk olarak harekete geçen bireyler 21. yüzyıl insanlarının özelliklerindedir (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü [OECD], 2005). Robotik kodlama, doğru ve yanlış ayırabilen düşünce yapısına sahip bireyler yetiştirmede etkili olan akademik bir beceri aynı zamanda "yirmi birinci yüzyıl becerileri" olarak adlandırılan becerilerdendir (Sayın ve Seferoğlu , 2016).

21. Yüzyıl becerileri arasında büyük önem arz eden problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılması için yenilikçi ve teknoloji tabanlı fen eğitimi uygulamalarına sahip bireyler yetiştirilmesi gerekliliği anlaşılmaktadır. OECD'nin yürütmekte olduğu, öğrencilerin gerçek yaşantılarında karşılaşılabilecekleri sorunlara çözüm üretme becerilerine bakıldığı PISA sonuçlarına göre; Türkiye'nin; okuma, matematik ve fen bilimi alanlarının tamamında ortalamasının altında kaldığı gözlenmektedir (OECD, 2019). PISA 2015 sonuçlarına bakıldığında ise her üç alanda da PISA 2018 sonuçları yükselmiştir. Fakat okullar ve bölgeler arası başarı farkı konusunda Türkiye'nin ilk 10 ülke içinde olduğu görülmektedir (MEB, 2019). Türkiye'den araştırmaya katılan öğrencilerin bölge ve okul olarak çoğunluğun çağın gerektirdiği becerilerin gerisinde kaldığı görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında; 21. Yüzyıl becerileri arasında büyük önem arz eden problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılması için yenilikçi ve teknoloji tabanlı fen eğitimi uygulamalarına sahip bireyler

yetiştirilmesi gerekliliği anlaşılmaktadır. Bu uygulamaların başında robotik uygulamaları vardır (Koç ve Büyük, 2019).

Finlandiya'da geliştirmeye odaklanan birkaç araştırma projesi yürütölmektedir. Bunlar maker etkinlikleri ve blok tabanlı kodlama eğitiminin müfredata eklenmesidir. Örneğin, Profesör Kai, Hakkarainen, Co4-Lab'a liderlik ediyor.2018 de pedagojiyi destekleyen proje uzun süreli araştırmaları kullanarak okullarda gelişme izlemektedir. Buluş pedagojisi uygulamaları tekrarlanan keşif araştırma döngüleri aracılığıyla okullarla birlikte geliştirilir. Proje, pedagojik yeniliklerin açık paylaşımına adanmıştır ve pedagojik gelişime kendini adanmış okullarla işbirliği içindedir. Co4-Lab ayrıca ilkokul ve ortaokullarda ilham verici yaratıcı projelerdendir. Hareketli Oyuncak adlı bir yarışmada, yalnızca belirli malzemeler belirtilmiştir malzeme listesinde, hareketli bir oyuncağın yapımında kullanılmıştır. Okulda geri dönüştürölen malzemelerden yaratıcı bir şekilde tasarlanan oyuncak maliyetin sıfır olması eğitim açasından hem ekonomik hem yaratıcı bir fikirdir. Bu, öğrencileri materyallerin rasyonel kullanım beraberinde nasıl yapılacağı hakkında düşünmeye teşvik eder: Fikirler çocukların kendileri tarafından veya birbirleriyle işbirliği içinde keşfedilmelidir. Yarışma her yıl düzenlenmektedir; yerel yarışmalar Finlandiya'nın her yerinde yapılır ve ardından öлке çapında final yarışması yapılır. Özetle, stratejik düzeyde, maker hareketi iyi tanınmakta ve vurgulanmaktadır (Avello vd., 2020).

Mehta (2017), Dünya Ekonomik Formunda yayınlanan bir makalede, herkesin kodlayıcı olmak istemediği doğrudur. Fakat kodlamayı öğrenmek, çocukların teknolojiyi anlamalarına ve hayal güçlerini geliştirmelerine yardımcı olacak bir araçtır. Çocuklara yönelik kodlama şirketi Tynker'in kurucusu Krishan Vedati'nin söylediği gibi: “Kodlama tek başına bir şey ifade etmez, sadece bir dildir. Çocukların gerçek dünyayla çalıştığını görmeleri gerekiyor astronomi, bilim, dil sanatlarında hatta farklı konularda farklı anlamlar ifade ediyor.”

Dünya Ekonomik Formu ve Dubai Gelecek Vakfının 2022 yılında düzenlediği Akıllı Oyuncak Ödülleri çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına cevap vererek teknolojiye teşvik etmektedir. Yapay zekâ destekli akıllı oyuncaklar yeni ve genç nesiller üzerindeki etkisi gelişmeye devam ederken, akıllı oyuncak inovasyonunun çocukların gelişimsel ihtiyaçları tarafından harekete geçirilmesi zorunludur (La Fors ve Larsen, 2022).

Türkiye'de ise robotik kodlama ve STEM alanlarının eğitimi için MEB tarafından hazırlanmış direk bir eylem planı bulunmamaktadır. STEM ve robotik kodlama eğitimlerin

güçlendirilmesi için etkinlikler mevcuttur. Bu alanda, 2014’de Avrupa Okul Ağı (EUN) ile yapılan sözleşme ile Avrupa’da STEM öğretiminde sorgulama temelli eğitimi yaygınlaştırmaya amaçlayan Scientix projesine katılmıştır (MEB, 2020). 2018 yılında yenilenen Fen bilgisi öğretim programına, ikinci kademe ortaokul sınıflarında fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının dâhil edilmesiyle beraber, STEM eğitimine geçiş konusunda yenilikler yapılmıştır. Bununla birlikte 2018 senesinde 5. ve 6. Sınıflarda, robotik kodlama alanında kullanılacak, Kodlama Kılavuz Kitabı çıkarılmıştır. 2019 yılındaysa okul öncesi ve ilkokul düzeyinde kullanılacak Kazanım Merkezli Örnek STEM Uygulamaları kitabı yayımlanmıştır. 2018 yılında Teknofest yarışmaları ile okulların projelere dâhil olması teşvik edilmiştir. 2009 yılında etwinning ile iletişim-işbirliği yapmak, projeler geliştirmek ve paylaşmak için Avrupa’daki okullar için oluşturulmuş topluluğa dâhil olmuştur (etwinning.meb.gov.tr). Fakat yapılan bu yenilikler müfredatla tamamen bütünleştirilemediğinden ders dışı etkinlik olarak fazlasıyla eksik kalmaktadır. Hâlbuki eğitim ve öğretimde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin STEM uygulamalarına yönelik yeteneklerinin geliştirilmesinde önem arz etmektedir. Bu alandaki çalışmaların yaygınlaştırılması günümüzün gerekliliklerindedir (Koç ve Büyük, 2019).

Bu araştırma kapsamında, robotik kodlama uygulamalarının, fen bilgisi müfredatındaki konulara uyarlanarak farklı değişkenler açısından incelenmiş (Şimşek, 2019; Koç ve Şenol, 2012; Lindh ve Holgersson, 2007; Kasalak, 2017; Gürkez, 2021; Akyol ve Büyük, 2019; Özdoğru, 2013; Avcı ve Çömek, 2016) çalışmalar vardır. Literatürde bu gibi benzerlik gösteren çalışmalar olsa da ölçeklerin ve uygulamaların farklı olması bakımından alana katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Araştırma fen bilgisi öğretmen adaylarının robotik kodlama uygulamaları sonucunda yenilikçilik düzeyleri ve eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumlarının etkisini ortaya çıkarılmıştır. Eğitimcilerin teknolojiyi kullanmaları ve robotik kodlama ile fen etkinlikleri yaparken konulara nasıl uyarlayacakları konusunda fikir vermekte yardımcı olacaktır. Uygulamalar, fen konularının eğlenceli ve kalıcı olabilmesi için öğrencilerin yeniliklere açık, teknolojiyi seven ve öğretimde kalıcılık sağlayacaktır. Ayrıca 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek adına alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmada öğretmen adaylarının Fen Bilimleri laboratuvar dersi konularını, dijital ortamda robotik kodlama uygulamalarına entegre etmesi sonucunda, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının, yenilikçilik düzeyleri ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları ve robotik kodlamaya yönelik yenilikçilik düzeylerine etkisi var mıdır?

Araştırmanın alt problemleri şunlardır:

- 1) Dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?
 - a. Dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim süreçlerine yansımada etkisi var mıdır?
 - b. Dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde kendini geliştirmeye etkisi var mıdır?
 - c. Dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde sınıf yönetimine etkisi var mıdır?
- 2) Dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının robotik kodlamaya yönelik bireysel yenilikçilik düzeylerine etkisi var mıdır?
- 3) Deney grubu öğretmen adaylarının, bir buçuk ay süren 6 adet, dijital eğitim ortamında, robotik kodlama etkinliklerinin, fen bilgisi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Kodlama, bütün bireylerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri arasındadır (Avrupa Komisyonu, 2014). Fen Bilgisi öğretiminde, robotik kodlama uygulamalarının öğrencide bulunan becerilerinin ortaya çıkmasında ve yeni becerileri kazanmasında önem arz etmektedir. Robotik kodlamanın, fen derslerine dâhil edilmesinde fazla zorluk çekilmeyeceği düşünülmektedir. Bunun nedeni, robotik kodlama alanlarında tasarlanan robot kitlerinin fen dersi öğretimi ile bilimsel kaynak anlamında birebir bütünlük gösterdiği söylenebilir. Bu

robot kitleri, sınıf içi ve sınıf dışı fen eğitiminde öğrencilerin eğlenerek, yaparak ve yaşayarak yaratıcı düşünce ve üretmeyi öğrenebilecekleri, öğrendikleri bilgilerin akıllarında birçok boyutla tamamlayarak etkinlikler tasarlamalarını sağlayacaktır (Çavaş, 2009).

STEM bağlamında ülkelerin gelecekteki vasıflı iş gücü ile tanışmaları için erken yaşlardan itibaren robotik kullanımı önemlidir (Sullivan ve Bers, 2016; Muşlu Kaygısız vd., 2020). Bu sebeple, ilkokul öğretmenleri robotik ve kodlama ile ilgili eğitimleri almalı ve onları ders konularına entegre edebilmelidir. Erken yaşta robotik ve kodlama eğitimi alan bireyler, rakabet etmek, inovatif buluşlar icat etmek ve hızlı çözümler üretmek için bir adım öndedirler (Karataş, 2021). Robotik ve STEM gibi disiplinler arası alanlarda robotik kullanmak, problem çözme becerilerin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Muşlu Kaygısız vd., 2020). Bu çalışmada öğretmen adaylarını bu eğitimi almaları ve fen konularına uygulamadaki düşünceleri gelecek çalışmalara ışık tutması konusunda önem arz etmektedir

1.4. Sınırlılıklar

- Bu çalışma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Konya'daki herhangi bir üniversitede 2 farklı şubede öğrenim görmekte olan fen bilimleri öğretmen adayları ile sınırlıdır.
- Çalışma pandemi koşulları ile çevirim içi ortamda sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Dijital Eğitim: Öğrencilerin ve öğretmenlerin aynı ortamda bulunduğu geleneksel eğitim yönteminden farklı olarak, uzaktan eğitimle ders veren eğitimci ile öğrencinin aynı ortamda bulunduğu, eğitim sistemidir. Dijital eğitim sürecinde kullanılan materyal, uygulama öğretmenler için ders içeriğine uygun şekilde tercih edilebilir olmalıdır.

Robotik Kodlama: bilgisayar makine elektronik ve uzay gibi mühendislik alanlarının tamamını içinde barındıran bunların yazılımlarını hazırlayarak bilgisayar ortamında iletişimlerini sağlayan hem mekanik hem de elektroniğin bir araya gelmesidir. Kontrollerinin sağlanabilmesi belirli yönergelere göre hareket edebilmeleri için robotlara gerekli kodların yazılması ve yüklenmesi gerekmektedir (<https://maker.robotistan.com/robotik/>).

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN (İLGİLİ ARAŞTIRMALAR)

2.1.Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Eğitimde teknoloji kullanımının birçok tanımı bulunmaktadır. Ama en bilindik tanım; “Bilgisayarın öğrenme ortamı olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği öğretim yöntemidir” (Uşun, 2000). Günümüz dünyasına bakıldığında etkili bir eğitim için teknoloji kullanımının öneminin arttığı görülmektedir. Öyle ki eğitim artık teknoloji ile birlikte anıldığından eğitim anlayışımızda değişmektedir. Eski öğretmen merkezli geleneksel eğitim sistemi anlayışı yerine yeni öğrenci merkezli, bilgiye ulaşma yönünde motive eden ve elektronik öğrenme (e-öğrenme) eğitim sistemi anlayışı kullanılmaktadır. E-öğrenme, sistemli geri bildirim, bilgisayar tabanlı işlem ağı, video konferans ve sesli konferans, dünya çapında internet web siteleri ve bilgisayar destekli öğretimi içeren çeşitli yöntemler içerir. Bu dağıtım yöntemi, çalışanların yaşam boyu öğrenmeye nasıl, nerede ve ne zaman girebileceklerinin kendi kararıyla olmasını anlatmaktadır. Senkronize araçların “Her zaman” öğrenme modeline izin vermek için asenkron ortamlara entegre edilmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır (Oye vd., 2012). Literatüre de bakıldığında fen alanında kullanılan teknolojik uygulamalarının öğrencilerin ders başarısı ve motivasyonunu arttırdığı hem de öğrenilen konunun kalıcılığını sağladığı görülmüştür (Demirci Güler ve Irmak, 2018).

2.2. Bireysel Yenilikçilik

Bireysel yenilikçilik terimi Rogers tarafından geliştirilmiştir. Rogers bireysel yenilikçiliği bireylerin yenilikleri kabullenmede, bireyler arasında değişik katagoriler oluşturduğunu belirtmektedir (Rogers, 1995). Teknolojinin gelişmesi bilimin değişiminde de önemli ölçüde etkilemiştir. Bilimin de gelişip güçlenmesiyle, öğretmenlerin bu gelişmeleri yakalaması için belirli niteliklere sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu özellikler bilgiye ulaşma yollarını kavrama, bilgiye sahip olmak ve bu bilgiyi çağa göre dönüştürerek yenileyebilmelidir. Dönüştürülemeyen ve içselleştirilemeyen bilginin eğitimde çok da önemi yoktur (Yates, 2004). Yuan ve Woodman (2010) kişinin meydana gelen yenilikleri kabul edip geliştirerek uygulamaya geçirmesine ya da kullanmasını bireysel yenilikçilik olarak tanımlamıştır. MEB (2018) öğretim programında ise alana yönelik beceriler arasına, mühendislik tasarım becerisi eklenmiştir. Bu becerinin koşulu ise yenilikçi (inovatif) düşünme becerisine sahip olmaktır.

Mühendislik ve tasarım becerisi, fen bilgisi dersinin diğer alanlarla entegrasyonunu sağlayarak, öğrencileri icat ve yenilikler yapabilme becerisine ulaştırıp, tasarladıkları icatlara, nasıl değer kazandırabilecekleri konusunda gelişimlerini sağlayacaktır.

2.3. Maker Hareketi

Maker(yapıcı) hareketi teknoloji ile kendin yap kültürünün birleşmesiyle meydana gelen bir akımdır. Bu nedenle robotik kodlama faaliyetlerini sürdüren bireylere maker denilir. Fen bilgisi dersinin dolaylı ve doğrudan "yapıcı geleneği" vardır. Maker, üreten yapan, yapıcı anlamlarına gelmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde eğitimle ilişkili olarak düşünme, ölçüme, kodlama ve robotik yapıcı bir harekettir. Fen eğitiminde maker hareketi, zanaat eğitiminin yapıldığı 1866 yılına dayanmaktadır ve okul müfredatında zorunlu ders olarak kabul edilmiştir (Rasinen vd., 2006). Maker kelimesi ilk olarak 2005 yılında, Dale Dougherty tarafından Maker dergisiyle ortaya çıkmıştır (Dougherty, 2012). Halverson ve Sheridan'a (2014) göre maker hareketi aktif bilginin yaratıcı tasarım ve fiziksel üretimle kullanıma başlamasıdır. Maker alanlarında dijital eserler ve bu eserleri başkalarıyla paylaşmak amacıyla dijital araçlar, ürün tasarlamak ve insanlara hizmet sağlamak yeni bir tür girişimci ruhu teşvik etmektedir. Okul bağlamında, üretici alanlarının genellikle yeterliliklerin öğrenilmesi için kullanılması hedeflenir, örneğin fen ve teknoloji müfredatında tanımlanmıştır.

Dünyada etkili olan maker hareketi Türkiye’de de yaygınlaşmaktadır. Maker’ların topluluklar oluşturup tasarladıkları ortamlara makerspace denilir. Türkiye’de de, İskele 47, Makerhane, KodlaMaker, İstanbul MakerLab, Gelecekhane, Maker Çocuk, İstanbul Hackerspace ve 3Dörtgen gibi atölyeler kurulmuştur. Dale Dougherty ve Türk maker’lar aralarında bir toplantı yapmışlardır ve bu toplantıda maker hareketini ülkemizde yaygınlaştırmak için kararlar almışlardır. Bu alınan kararlardan biriside her ayın ilk çarşambası İstanbul Maker Meet-Up adı altında herkese açık toplantılar düzenlenmesidir. Yapılan toplantılarda yeni proje fikirleri ve yeniliklerin konuşulması planlanmıştır (<https://medium.com/@ytugirisim/maker-hareketi-81000a946dea>).

2.4. Robotik Kodlama

Robotik kodlama; öğrencilerin tasarladıkları nesnelere veya mekanik anlamda kullanacakları materyalleri yazılımlarını yazıp yükleyerek otonom karar veren robotlar inşa etmeleridir. Bu sayede öğrenci, kendi yazdığı kodlarla kendi tasarladığı robotları yanda hazır aldığı robotik kiti ile kendi yazdığı kodlarla robotu hareket ettirdiğinde kodlama eğlenceli hal alır ve

eğlenerek öğrenmektedir (Eğitimia, 2019). Robotik kodlama sadece 3 boyutlu nesnelere kodlanması değil aynı zamanda dijital ortamda oyunların ve animasyon ve sunum tasarımlarında da kullanılmaktadır.

Robotlar, etrafındaki nesnelere değişkenleri fark edip, algıladıklarını analiz eden ve sonuçlandıran bu sonucu tepkisel olarak bir çıkış sinyali ile üreten aygıtlardır. Robotlar bu sinyalleri bir buzzer, motor, LED gibi araçlarla sinyalleri fiziksel-mekanik hareket çevirerek gösterebilir. Otonom yani kendi başına karar veremeyen aygıtlar robot değildir. Robotik, robotların belirlenen bir amaç için kullanılmasını ve üretilmesini amaçlar. Robotik, bilgisayar, elektronik, makine ve kontrol sistemlerini ve uzay biliminin tümünü içinde barındırabilen bilim dalıdır. Makinelerin ve materyallerin tasarımı, kontrol etmek için yapılarına elektronik aygıtların takılması, dijital ortamda kontrollerini sağlamak ve bazı ortamlarda belirli şartlara göre çalışmalarını söz edildiğinde bu alan yazılım, kontrol, otomasyon, makine, elektronik, bilgisayar, uzay ve havacılık, gibi birçok mühendislik alanını birlikte bulundurmaktadır. Bu sayede robotik kodlama bilgisi ile üretilen robota neler yaptırmak istenildiği aktarılabilir.

Kodlama en genel anlamıyla bilgisayar veya sisteme yapmasını istediğimiz görevleri anlayacakları dilden anlatma işlemidir. Kullandığımız bilgisayar, akıllı telefon, tablet, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, asansör, hesap makinesi gibi birçok elektronik cihaz çalışmalarını için kodlanmaya ihtiyaç duyarlar. Kodlamanın eğitim alanında kullanımı 1960'lı yıllarda Logo programlama dilinin kullanımı ile başlamıştır (Calao vd., 2019). Kodlama kavramı son yıllarda "Alice, kodu, code.org ve Scratch" gibi görsel programlama dilleri ile tekrar gündeme gelmeye başlamıştır. Bunun gibi kodlama eğitimini kapsayan programlar erken yaş ve kod yazımında zorlanan öğrenciler için geleneksel programlama dillerinin gerek kalmadan, blok tabanlı kodlar yazabilmelerine olanak sağlamaktadır (Resnick vd., 2009). İnternet üzerinden robotik kodlamayı öğreten görsel tabanlı uygulamaların bazıları şunlardır;

Code.org: İçlerinde Bill Gates, Mark Zuckerberg ve Sergey Brin'in de yer aldığı bir grup, ABD'de kodlama eğitiminin artırılması için kurulmuş bir platformdur. Bu uygulamada öğretmen kendi sınıflarını oluşturup öğrencileri dâhil ederek sanal ortamda öğrencilerinin kodlama komutlarını gözleyip dönütler verebilir. Aynı zamanda ödev verip değerlendirme yapabileceği çok yönlü eğitsel bir uygulama olduğunu değerlendirilebilir.

Tynker: Öğrenenlere kodlamanın mantığını öğretmek için tasarlanmış bir eğitim platformu.

Scratch: İlkokul lise arası yaş grubuna (8-16), sahip çocukların kullanımına uygun tasarlanmış basit bir ara yüze sahip programlama platformu. Bu uygulama çevrimiçi kullanılabildiği gibi indirilip çevrimdışı kullanımı da sahip. Çeşitli oyun tasarımlarının yapılabildiği sunumlar ve animasyonların tasarlanabildiği eğlenceli faydalı bir uygulama.

Kodable: ABD’de her beş ilkokuldan birinde kullanılan ilkokul öğrencilerine özel tasarlanmış kodlama platformudur.

Codespark: 4 ve üzeri yaş grubuna kodlamanın ilk adımlarını öğretmeyi ve eğlenceli hale getirmeyi hedefleyen bir uygulamadır. Çocuklara, 3D oyunlarını oluşturmalarını sağlayarak temel kodlama kavramlarının öğretilmesi amaçlamıştır.

Papert’in (1980) çalışmalarında öğrenciler programlama tasarlarırken, ilk olarak mevcut probleme bir çözüm üretmeliler, ikinci olarak da ürettikleri çözümü kullanarak bilgisayar ile ortak bir yolunun bulunmasına değinmiştir. Çalışmalarının neticesinde code.org, Scratch gibi kodlama programlarını günümüze kadar gelen süreçte çabalarının başarılı sonuçlar vermesiyle kodlama eğitiminin ilköğretim düzeyinde verilebilecek şekilde düzenlenmesi yönünde girişimleri çoğu ülkede kodlama eğitiminin öğretim programlarına dâhil edilmesi gerekliliğinden bahsetmiştir.

Robotik kodlama sadece robotlarla yada kodlama veri tabanlarıyla değil ayrıca üç boyutlu tasarımlarında üretilmesinde kolaylıklar sağlamaktadır. 3D gerçek hayattaki nesnelerin sanal ortamlarda üç boyutlu olarak tasarlanması demektir. Sanal ortamlarda tasarlanan nesnelere 3 boyutlu yazıcılarla çıktı alınabilir. Autodesk tarafından kurulan tinkercad adlı uygulama öğrenciler için oldukça öğrenmesi kolay bir 3D uygulama programıdır. Fen derslerinde bu tür uygulamalarla öğrencilerin örneğin bir mitokondri veya DNA tasarlayıp 3D yazıcılardan çıktı alarak kendi tasarımlarını kullanmaları kalıcılık açısından önem arz etmektedir. Tinkercad uygulaması ayrıca sanal ortamda kod yazarak sanal arduino devre bağlantısı kurmaya olanak sağladığından hem kullanımı kolay hem de robotik kodlama eğitimi olarak tüm basamakları içermektedir. Tinkercad uygulaması müfredata uygun bir ders planı tasarlayıp paylaşmaktadır. Böylece hem özgün hem hazır tasarımları bulunmaktadır.

2.5. İlgili Araştırmalar

2.5.1. Yurt İcinde Yapılan alışmalar

şimşek (2019) alışmasında fen bilimleri dersinde madde ve ısı konusunu robotik kodlama uygulamaları ile ders içi etkinlikler hazırlamış etkinlikler sonucunda robotik kodlama uygulamalarını öğrenciler üzerindeki akademik başarisına ve bilimsel süreç becerilerinin olumlu etkilendikleri görülmektedir. Çalışma bulgularına göre öğrencilerin akademik başarıları artmış ve bilimsel süreç becerileri olumlu yönde etkilenmiştir.

Aladağ (2019) KodlaManisa projesinin, fen bilgisi ğretim programını, ğretmen ve öğrencilerin değerlendirmelerini amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya robotik kodlama eğitimi almış 34 bilişim teknolojileri ğretmeni, 177 ğrenci katılmıştır. Sonuçlara göre ğretmen ve öğrenciler tarafından kodlama faaliyetlerini olumlu bulduklarını fakat kaynak, donanım ve altyapı yetersizliğinin büyük ölçüde dezavantaj olduğu düşünülmektedir.

Koç ve şenol (2012) yaptıkları çalışmada robot kitleri kullanılarak fen bilimleri programında yer alan “Madde ve Isı”, “Kuvvet ve Hareke”, “Işık ve Ses”, “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” konularını içeren “İnsan ve evre” ünitelerinin robotik uygulamaları için uygun olduğu saptanmıştır. Ayrıca ğrencilerin uygulamalar esnasında programlama ve mekanik alanlarında sıkıntılar yaşadıklarını tespit etmiştir.

Koç ve Uğur (2013) yaptıkları araştırmada, robotların eğitimde kullanımıyla alakalı olarak tüm dünyada yapılan çalışmaları incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda derslerde robotların ve teknolojinin kullanımı olumlu neticeler vermektedir. Bununla birlikte eğitimde robotların kullanılması disiplinler arası entegrasyonu sağlama konusunda önemli bir yer tutmuştur. Dünyada robotik teknolojilerin kullanımı açısından yapılan çalışmalar incelendiğinde robotik kodlama alanına çok önem verildiğini ve bulanda yapılan çalışmaların diğer eğitimlerle entegre bir şekilde verildiği görülmektedir.

Avcı ve mek (2016) Fen eğitiminde robotik uygulamalar hakkında ğretmen görüşleri adlı çalışmanın sonucunda öğretmenler çoğunlukla robotik faaliyetlerin fen eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin derse katkı ve derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.. Fen kavramlarının bu tür uygulamalarla öğrenilmesi aşamasında öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak aktif şekilde derse katılmalarının önemli olduğunu, bu

sayede edinilen bilgilerin daha anlamlı ve kalıcı olabileceğini, 7. sınıflar ile robotik fen faaliyetlerinin derslere entegre edilmesinin daha uygun olabileceğini belirtmişlerdir.

Koç ve Büyük (2019) yaptıkları araştırmada fen bilgisi dersi “*Basit Makineler*” konusunda, robotik destekli STEM (ROBOSTEM) etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmasında öğrencilerin birbiriyle işbirliği içinde gerçek yaşamla beraber yaparak ve yaşayarak diğer disiplinlerle birlikte yapılan çalışmalarla çoğunlukla kendi kontrollerindeki süreç sonucunda olumlu etkiler verdiği değerlendirilmektedir.

Özdoğru (2013) fen dersinde fiziksel olaylar konusunu 6. Sınıf öğrencilerine Lego Mindstoms NXT robot kitleriyle etkinlikler yapmış, sonuçlara göre deney grubu öğrencileri derse yönelik pozitif tutum göstermişler, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları artmıştır.

Akyol ve Büyük (2019) yaptıkları araştırmada fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının bilgi işlem düşünme becerilerinin gelişmesine, robotik ve kodlama etkinliklerinin basit malzemelerle gerçekleştirilen etkinliklerden daha fazla katkı sağladığı robotik ve kodlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisinin kontrol grubu öğrencilerine göre kıyasla daha etkili olduğu görülmektedir.

Büyük vd., (2019) yaptıkları araştırmalarında işbirlikçi robotik uygulamalarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ve çevreye yönelik tutuma, çevre dostu davranışlara etkilerini incelemek amacıyla araştırmada ortaokul sekizinci sınıf fen dersinde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda robot kitleriyle yenilenebilir enerji seti kullanılarak yapılan etkinliklerin öğrencilerin yenilenebilir enerjiye yönelik tutumlarına, çevreye yönelik tutumlarına ve çevre dostu davranışlarına olan etkisini araştırmalarının sonucunda yenilenebilir enerji konusu öğretime odaklanan etkinliklerin yenilenebilir enerjiye yönelik tutum üzerinde anlamlı bir fark oluşturmaya karşın çevre dostu davranışlar ve çevreye yönelik tutumları üzerinde anlamlı farka sebep olmadığı gözlemlenmiştir.

Gürkez (2021) çalışmasında robotik kodlamanın üst biliş beceri farkındalığı ve öğrenmeye yönelik sorumluluklarının nasıl değiştiğini incelemiştir. Yapılan bu eğitim robotik kodlama laboratuvarında vermiştir. 7. sınıf öğrencilerine 2 deney 2 kontrol grubu olmak üzere uygulamıştır. Sonuç olarak robotik kodlamanın 7. Sınıf öğrencilerinin becerilerinin daha çok

farkında ve sorumluluk alma konusunda olumlu neticelerle pozitif yönde artış olduğunu göstermektedir.

Kasalak (2017) çalışmasında ortaokul seviyesindeki öğrencilerin robotik kodlama etkinlikleriyle blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarını incelemiştir ve bu konuya ilişkin öğrenci yaşantılarını ve robotik kodlama uygulamalarının hazırlanması sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiğine ilişkin bulgular tespit etmiştir. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak “blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği” geliştirmiştir. Öğrencilere 5 haftalık robotik kodlama etkinlikleri uygulamış, basit ve karmaşık blok temelli uygulamalara ilişkin öz-yeterlik algılarını incelemiştir. Her etkinlik bitişinde görüş ve gözlem notları alınmıştır. Etkinlik algısı ölçeği sonuçlarına göreyse öğrencilerin etkinliklere istekli oldukları eğlenceli ve ilgi çekici buldukları kişisel gelişim konusunda katkı sağladığına yönelik görüşler sunmuşlardır. Bu çalışma sonucunda da robotik kodlama uygulamalarının eğitimde kullanılması konusunda etkili neticeler verdiği görülmektedir.

Akarca (2019) LEGO robotik kodlama sertifikasına sahip 12 fen bilgisi öğretmen adayı ile ‘SU’ temasını ve içerdiği fen bilgisi konularını nasıl anlatacakları konusunda senaryo ile nasıl anlatabileceklerini araştırmış. Bu araştırmada bilimsel süreç becerileri yaratıcılık ve karar verme yeteneklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda kodlama becerilerinde pozitif yönde gelişme olduğunu robotik uygulamaların fen konularına dâhil edilmesine yönelik olumlu görüşler sunmuşlardır.

Keskin (2017) çalışmasında ortaokul öğrencileri ile fen bilgisi dersinde robo-bilim atölye uygulamaları yapmıştır. Çalışmasının sonucunda öğrencilerin eğlenerek öğrenme, hayata uyarlama, işbirliği içinde çalışma, yaratıcılık ve hayal gücünü geliştirdiğine yönelik görüşlerini sunmuşlardır.

Akçay (2018), çalışmasında “Robotik FETEMM” etkinliklerinin, öğretmen adaylarının; akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik motivasyonları üzerine etkilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları ile LEGO Mindstorms EV3 eğitsel robot setleriyle, böcek yaşamını taklit eden robotlar tasarlayarak deneysel bir araştırma yapmıştır. Sonuçta öğretmen adaylarının; bilgilerinin arttığını, kodlama becerilerinin geliştiğini, derse yönelik işbirlikli öğrenmenin ve motivasyonlarının arttığını uygulamaların eğlenceli geçtiği neticesine varılmıştır.

2.5.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Lindh & Holgersson (2007) bir araştırmasında robotik kodlama araçlarından Lego'ların öğrencilerin başarılarının üzerindeki etkileri araştırmıştır. Araştırma sonucunda ise Lego eğitimi alan öğrencilerin başarılarının arttığı ayrıca robotik kodlama araçları kullanan öğrencilerin sonraki yıllardaki eğitimlerinde de daha başarılı oldukları saptanmıştır.

Avello vd., (2020) yaptıkları araştırma, bilişsel ve yaratıcı düşünme becerisinin, kodlama, eğitici robotik ve maker hareketi ile ilişkisini son 10 yılda en çok alıntı yapılan makalelerin incelenmesine dayanmaktadır. Google akademik ve diğer prestijli veri tabanları incelendiklerine, kodlama ve robotik kitlerin kullanılmasıyla genellikle zorluğu çözenin doğru bir yolu yoktur, bilişsel ve yaratıcı düşünme becerisi verimli ve iyi kullanıldığında sorunlara çözüm bulunabilir. Bir problemde doğru bir cevaba sahip olmamak, birçok öğretmenin aşına olmadığı bir deneyimdir. Öğretmenlere eğitim veren ve rehberlik eden ve iyi uygulamaları gösteren bir çalışmadır. Bu yüzden bu konuda başarılı müdahaleler açısından bilimsel araştırmaya ihtiyaç vardır.

Çavaş vd., (2012) yaptıkları çalışmada lego mindstorms robotik uygulamalarının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde olumlu etkisinin olduğu sonucunu gözlemlemişlerdir.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada karma yöntem araştırma modeli kullanılmıştır. McMillan ve Schumacher (2001) nicel ve nitel araştırma yöntemlerini beraber uygulanan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada da nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın nicel kısmında, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanılan araştırma desenleri olarak tanımlanan deneysel desenlerden yarı deneysel desen kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2007). Yarı deneysel desende de amaç deneysel desenle aynıdır. Fakat yarı deneysel desende örneklem rastgele seçilmektedir (Karasar, 2013). Araştırmanın nitel kısmında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, bilimsel sorulara yanıt bulmakta ayırt edici yaklaşımlardandır (Büyüköztürk vd., 2022). Durum çalışmasında amaç belirli bir duruma ilişkin sonuçları açığa çıkarmak olduğundan sonuçların farklı durumlara genellemesinden bahsedilemez (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Tablo 3. 1. Araştırmanın çalışma deseni.

Grup	Ön Test	Süreç	Son Test	Görüş Formu
Deney Grubu	ETK BY	Robotik kodlamaya yönelik fen eğitimi	ETK BY	×
Kontrol Grubu	ETK BY	Laboratuvar ortamına yönelik fen eğitimi	ETK BY	

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Konya ilinde yer alan bir üniversitede öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubu, seçkisiz olmayan örneklem yöntemlerinden uygun örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Örnekleme, Konya ilinde yer alan bir üniversitedeki toplam 50 öğretmen adayı oluşmaktadır.

Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı 2. Dönem, Konya ilinde yer alan bir üniversite de 3. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Başarı düzeyleri birbirine eşit olan sınıflardan biri deney

grubu 3/ B sınıfı mevcudu 25 kişi, diğeri kontrol grubu 3/A sınıfı mevcudu 25 kişi olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. 2. Deney ve kontrol grubu bilgileri.

Gruplar	N	%
Deney Grubu	25	50,0
Kontrol Grubu	25	50,0
Toplam	50	100,0

Tablo 3,2'ye bakıldığında deney grubu 25 ve kontrol grubu 25 kişi olmak üzere sınıf mevcutları birbirlerine denktir.

3.3. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

3.3.1. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği

Bu ölçek Öztürk (2006) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeği geliştiren araştırmacılar güvenilirlik hesaplaması için Cronbach Alfa 0.90 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada da ölçeğin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa 0.88 olarak hesaplanmıştır. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği üç alt boyuttan oluşmaktadır bunlar sırasıyla; Öğretim Süreçlerine Yansımaları, Kendini Geliştirme ve Sınıf Yönetimidir. Alt boyutlardaki madde sayıları ise birinci alt boyut 16 madde, ikinci alt boyut 14 madde ve üçüncü alt boyut ise 9 maddeden oluşmaktadır. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeğinde 5'li likert tipi 15'i olumlu, 24'ü olumsuz 39 tutum cümlesi bulunmaktadır.

Ölçekteki olumlu maddeler

- “Kesinlikle Katılıyorum=5”,
- “Katılıyorum=4”,
- “Kararsızım=3”,
- “Katılmıyorum=2” ve
- “Kesinlikle Katılmıyorum=1”

seçenekleriyle 5'ten 1'e doğru puanlanmaktadır.

Ölçekteki olumsuz maddeler ise tamamen tersi seçeneklerle 1'den 5'e doğru puanlanmıştır.

- “Kesinlikle Katılıyorum” : 1 puan
- “Katılıyorum” : 2 puan
- “Kararsızım” : 3 puan
- “Katılmıyorum” : 4 puan
- “Kesinlikle Katılmıyorum” : 5 puan

şeklinde puanlandırılmıştır (Öztürk,2006).

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları aşağıda gösterilen katılım düzeyi puan aralıklarına göre yorumlanmaktadır. Puan aralıklarının eşit olduğu düşünülerek, ölçekteki en yüksek puandan en düşük puan çıkarılıp, çıkan sonucun en yüksek puana ((5-1)/5) bölünmesi ile 0.80 elde edilmiştir. Ortalama puanların değerleri ve katılım düzeylerinin açıklanması 0.80 puan aralığına göre;

- 1.00-1.79 arasına “Kesinlikle Katılmıyorum”,
- 1.80-2.59 arası “Katılmıyorum”,
- 2.60-3.39 arası “Kararsızım”
- 3.40- 4.19 arası “Katılıyorum”
- 4.20-5.00 arası “Tamamen Katılıyorum” değerleri ve katılım düzeyleri kullanılmıştır.

3.3.2. Bireysel yenilikçilik ölçeği

Orijinali Hurt vd.(1977) tarafından hazırlanan bu ölçek, Kılıçer ve Odabaşı (2010)’nın özgünleştirilerek Türkçe ’ye çevirip güvenilirlik ve geçerlik analizleri yapılarak hazırlanmış bir ölçektir. Ölçekte 20 madde olup dört faktörlü bir yapı sergilemektedir. Yapılan istatistiksel analizlerin sonucuna göre faktör yapıları geçerli olup, ölçeğin geneline ilişkin iç tutarlık katsayısı 0,82 ve test-tekrar test güvenilirlik katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır. Bireysel Yenilikçilik Puanı = 42 + (1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18. ve 19.maddelerin puanlarının toplamı) – (4,6,7,10,13,15,17. ve 20.maddelerin puanlarının toplamı)

- 80 üstü Yenilikçi
- 69 ve 80 arası Öncü
- 57 ve 68 arası Sorgulayıcı
- 46 ve 56 arası Kuşkucu

- 46 altı Gelenekçi

Genel anlamda bakıldığında 68 ve üstü puan alan kişiler oldukça yenilikçi olarak yorumlanırken, 64 altı puan alan kişiler yenilikçilikte düşük olarak görülmektedir (Kılıçer ve Odabaşı, 2010). Kılıçer (2011) yaptığı araştırma neticesinde ölçeğin faktör analizleri sonusunda 4 alt boyutunun olduğunu bulmuştur. Bu alt boyutlar aşağıda maddeleriyle birlikte verilmektedir.

- Boyut Değişime Direnç: 4, 6, 7, 10, 13, 15, 17 ve 20 maddeler
- Boyut Fikir Önderliği: 1, 8, 9, 11 ve 12 bütün maddeler
- Boyut Deneyime Açıklık: 2, 3, 5, 14, 18 bütün maddeler
- Boyut Risk Alma: 16 ve 19 maddeler

Bu alt boyutların madde sayıları toplamı sırasıyla Değişime Direnç (8 madde), Fikir Önderliği (5 madde), Deneyime Açıklık (5 madde) ve Risk Alma (2 madde) olarak belirlenmiştir. Değişime direnç alt boyutunu bütün maddeler olumsuz maddelerdir. Diğer boyutları oluşturan maddeler ise olumlu maddelerdir. Bu araştırma için Kılıçer ve Odabaşı (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan Bireysel Yenilikçilik Düzeyi ölçeğinin fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik kullanılmasına ilişkin izni alınmıştır. Bireysel yenilikçilik ölçeği uygulanması sonucu 64 ve altı puan alan kişiler “düşük düzeyde yenilikçi” 68 ve üstü puana sahip bireyler “yüksek düzeyde yenilikçi” olarak yorumlanmaktadır. Arada kalan 64 ve 68 arası puana sahip bireyler “orta düzeyde yenilikçi” olarak değerlendirilmektedir (Hurt vd., 1977). Bireysel yenilikçilik düzeylerinin ortalama puan aralıkları;

- Yüksek düzey yenilikçilik >68
- Orta düzey yenilikçilik 64-68
- Düşük düzey yenilikçilik <64

Tablo 3.3. Bireysel yenilikçilik ölçeği katılım düzeyi ve katılım derecesi.

Katılım Düzeyi	Katılım Derecesi
1 Kesinlikle katılmıyorum	1,00-1,79
2 Katılmıyorum	1,80-2,59
3 Ortadayım	2,60-3,39
4 Katılıyorum	3,40-4,19
5 Kesinlikle katılıyorum	4,20-5,00

Tablo 3.3' de bireysel yenilikçilik ölçeğine ait ortalamaları değerlendirilirken, 1,00-1,79 arasındaki değerlerin “hiç katılmıyorum”, 1,80-2,59 arasındaki ortalama değerlerin “katılmıyorum” ve 2,60-3,39 arasında bulunan değerlerin “kararsızım”, 3,40-4,19 arasında bulunan ortalama değerlerin “katılıyorum” ve 4,20-5,00 arasında bulunan ortalama değerlerin “tamamen katılıyorum” katılım düzeyine sahip oldukları anlatılmaktadır. Katılım düzeylerinin yer aldığı bu değerler, sorulara verilen cevapların en düşük değerden en yüksek değere kadarki seri genişliğinin katılım düzeyi sayısına bölünerek bulunmuştur (Oral vd. 2004).

3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde sabit seçenekli cevaplar ve ilgili alanda derinlemesine bilgi edinilebilir (Büyüköztürk vd., 2022). Bu form robotik kodlama uygulamaları sonrasında deney grubu öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu formda ‘Deney grubu öğretmen adaylarının, bir buçuk ay süren 6 adet, dijital eğitim ortamında, robotik kodlama etkinliklerinin, fen bilgisi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi hakkındaki görüşleri nelerdir?’ sorusuna cevap aranmıştır. Verilen cevaplar uygulamaların öğretmen adaylarına bilişsel alanda kazandırdığı olumlu yönleri, duyuşsal alanda kazandırdığı olumlu yönleri ve uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki olumsuz yönleri hakkında olmak üzere üç ana temada ve bu temalar altında kodlar halinde incelenmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada kullanılacak ölçeği uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarına ön-test, uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarına son-test olarak uygulayarak toplanan verileri SPSS programında normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış, veriler normal dağılım göstermiş ön-test ve son-testi karşılaştırmak amacıyla t-testi ve betimsel istatistik uygulanmıştır. Son olarak öğretmen adaylarının uygulama sürecinde kullanılan robotik kodlama uygulamaları ile ilgili görüşleri olmak üzere öğrencilerden yarı yapılandırılmış görüşme formu toplanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Nicel verilerin analizi

Araştırmada istatistiksel analizler SPSS paket 22 programı kullanılarak yapılmıştır. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeğine ait verilerin analizi yapılmadan önce normal dağılım gösterip göstermediklerine bakılmıştır. Normallik değerlendirilmesi için; çarpıklık basıklık, çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya bölünmesi, Shapiro–Wilk - Kolmogorov–Smirnov testi ve histogram şekli incelenmiştir.

Normallik değerlendirmesi için çarpıklık ve basıklık (Skewness ve Kurtosis) değerlerinin kendi standart hatalarına bölünmesini öneren yöntemde standartlaştırılmış değerler $\pm 1,96$ aralığı içinde olduğundan değişkenlerin tamamının normal dağıldığı görülmektedir. (Baydemir, 2020).

Tablo 3. 4. Çarpıklık ve basıklık değerleri.

	Skewness (Çarpıklık)	Kurtosis(Basıklık)
İstatistik Değeri	-,340	,198
S	,337	,662
İstatistik Değeri/ S	-1,145	0,29

Tablo 3.4’ te Ölçek maddelerinin çarpıklık ve basıklık değerlerine baktığımızda çarpıklık değerinin standart hataya bölünmesi sonucu -1,145 basıklık değerinin standart hataya bölünmesi sonucu 0,29 olduğu görülmektedir. Bu değerler $\pm 1,96$ aralıklarında olduğundan normal dağıldığı görülmektedir.

Daha sonra Shapiro–Wilk ve Kolmogorov–Smirnov testleri yapılmaktadır. Bu testlerden kullanacağımız testi örnekleme bulunan kişi sayısına göre belirleriz. N değeri 30 ve 30’dan büyük ise Kolmogorov-Smirnov testlerini kullanmamız gerekmektedir (Bayrak, 2019).

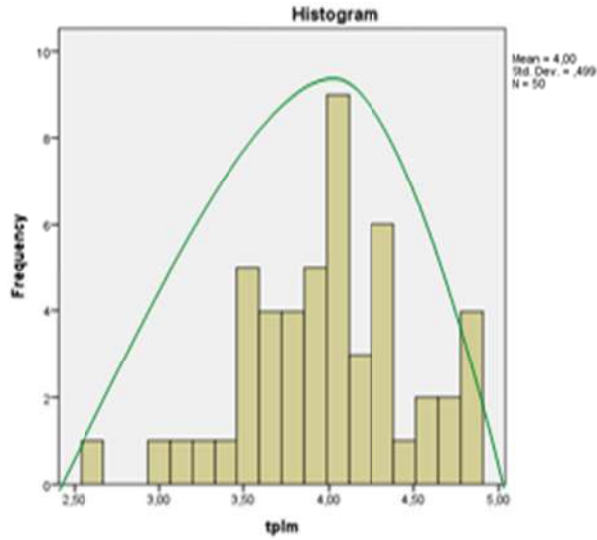
Tablo 3. 5. Shapiro–Wilk ve Kolmogorov–Smirnov test sonuçları.

ETK	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	N	P	N	P
	50	,200	50	,622

Tablo3.5’ e göre veri grubumuz deney ve kontrol grubu toplamı 50 kişiden oluşmaktadır. Bu nedenle Kolmogorov-Smirnov testinde P değerine bakılmıştır. Bu değer P $>0,05$ olduğu

yani anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu sonuca göre de test maddeleri normal dağılım göstermektedir.

Şekil 3.1. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeğinin histogram şekli verilmektedir.



Şekil 3. 1. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği histogram şekli.

Şekil 3.1’de eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği histogramına bakıldığında da çan eğrisinin normal dağılıma uygun şekilde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan tüm normallik analizleri sonucunda maddelerin normal dağıldığı görülmektedir.

İki ilişkisiz örneklem ortalamaları yani deney ve kontrol grubu arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için, ilişkisiz gruplar t-testi kullanılır (Büyüköztürk vd., 2022).Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği sonuçlarının analizinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bireysel yenilikçilik ölçeği veri analizi SPSS paket 21 programıyla yapılmıştır. Betimsel istatistik yapılarak verilerin ortalama, standart sapma, yüzdeleri, minimum ve maksimum değerleri analiz edilmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel kısımdaki, yarı yapılandırılmış görüşme formu verilerinin analizinde, içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, bir metnin bazı kelimelerinin daha küçük içeriklerle kategorilere ayrılıp, özetlendiği sistematik bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2022). Bu bağlamda öğretmen adaylarının yazılı olarak yanıtladığı açık uçlu soruların bulunduğu yarı yapılandırılmış görüşme formları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Her soruya

verilen benzer cevaplar yazılı olarak bir araya getirilmiştir. Daha sonra bu kategoriler sınıflandırılarak okuyucu için anlamlı hale getirilmiştir. Açık uçlu sorulara verilen cevaplar her bir soru için kodlama yapılarak yazılmıştır. Ve bu kodların frekansları hesaplanmış, tablolar haline getirilmiştir. Gerekli görüldüğü durumlarda öğretmen adaylarının görüşlerinden birebir alıntı yapılmış ve bulgular kısmında bunlara yer verilmiştir. Görüşme sorularına verilen yanıtlar alanında uzaman iki kişi tarafından incelenmiş gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra, güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Verilerin güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülü (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) kullanılmıştır. Bu araştırmanın güvenilirliği % 92 olarak hesaplanmıştır.

3.5.3. Araştırmada uygulanan çalışma planı

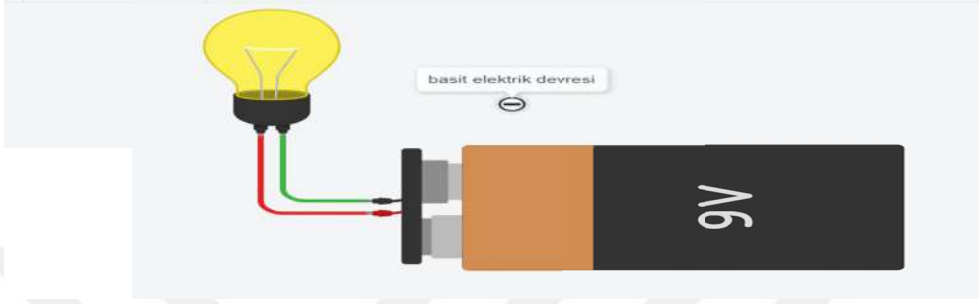
Araştırmada kontrol grubu öğretmen adaylarıyla deneysel etkinlikler müfredattaki haliyle çevrimiçi laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda fen bilgisi öğretmen adayları ise Tablo 3.4’ de gösterilen çeşitli robotik kodlama ve dijital eğitimin laboratuvar deneyleriyle bütünleştirilerek uygulanmıştır. Uygulama toplam altı hafta boyunca devam etmiştir.

Tablo 3. 6. Deney grubu haftalık uygulama planı.

HAFTA	UYGULAMA
1.Hafta	Tinkercad uygulaması ile ampullerin bağlanması konusu etkinliklerinin uygulanması (7. Sınıf 7. Ünite Elektrik Devreleri)
2.Hafta	Tinkercad uygulaması ile 3D hücre ve DNA modeli tasarımı (7. Sınıf 2. Ünite Hücre, 8. Sınıf 2. Ünite DNA)
3.Hafta	Mblock uygulaması ile Maddenin hal değişirmesi ile ilgili animasyon tasarımı (5. Sınıf 4. Ünite Maddenin Hal Değişimi)
4.Hafta	Scratch uygulaması ile fiziksel ve kimyasal değişim oyun tasarımı (8. Sınıf 4. Ünite Madde ve Endüstri)
5.Hafta	Tinkercad uygulaması ile rüzgâr türbini tasarımı (8. Sınıf 6. Ünite Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi)
6.Hafta	Kuluçka makinesi tasarımı (7. Sınıf 6. Ünite Kuşlarda Üreme ve Gelişme, 8. Sınıf 6. Ünite Geri Dönüşüm)

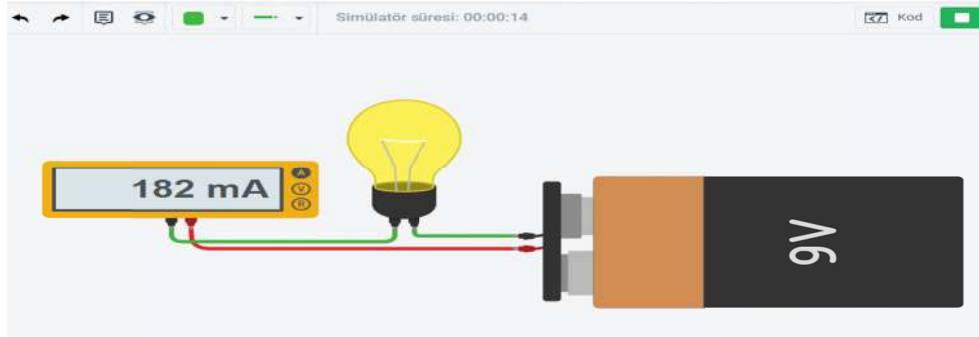
1.Hafta : Tinkercad ile ampulleri bağlyorum

Deneyi tasarlamadan önce öğretmen adaylarına Tinkercad uygulaması ile ilgili bilgi verildi ve çevrimiçi uygulamaya üyelikleri sağlandı. Ampullerin bağlanması konusunda ilgili teorik bilgi konuşulup tartışıldıktan sonra deney uygulama aşamasına geçildi. İlk olarak bir elektrik devresinin çalışabilmesi için gerekli olan malzemeler; ampul güç kaynağı bileşenler kısmından alındı. Şekil 3.2’ de basit elektrik devresi kurularak simülasyon başlatıldı.



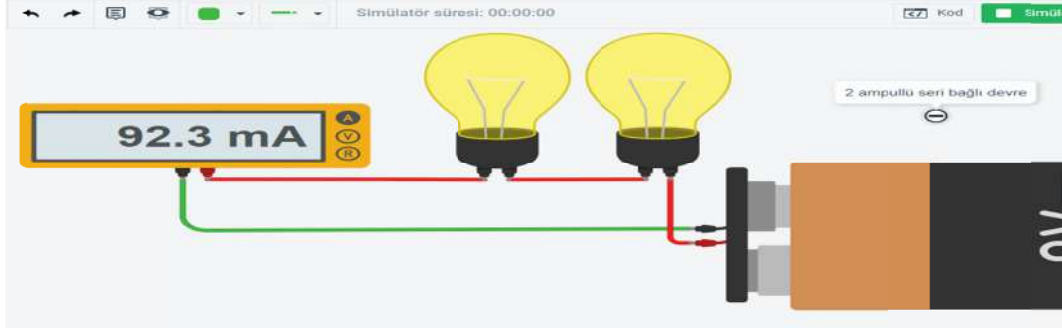
Şekil 3. 2. Basit elektrik devresi bağlantı görseli.

Şekil 3.3’de elektrik devresinde akım ve gerilim ölçülmesi için devreye multimetre eklendi. Devreden geçen akımın 182 mA olduğu görüldü.



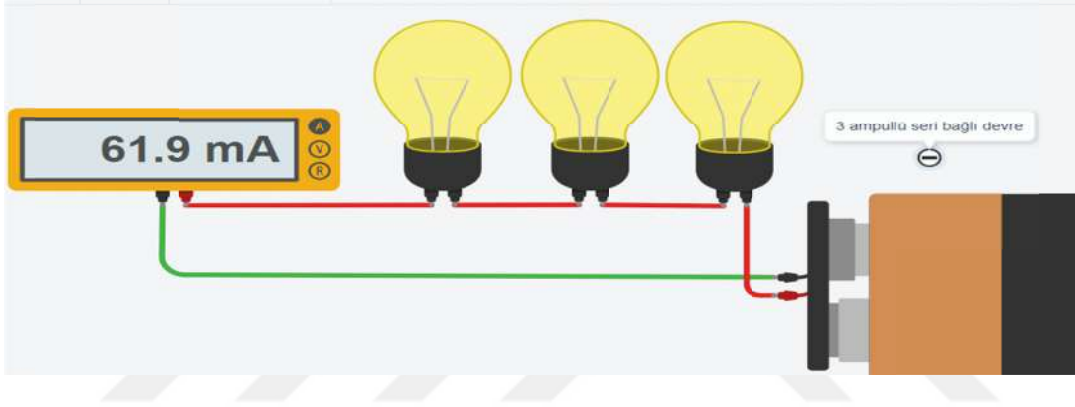
Şekil 3. 3. Basit elektrik devresine multimetre bağlantı görseli.

Şekil 3.4’ de Devreye bir ampul daha eklenerek seri bağlı devre oluşturuldu. Devreden geçen akımın 92.3mA olduğu gözlemlendi.



Şekil 3. 4. İki ampullü seri bağlı devre görseli.

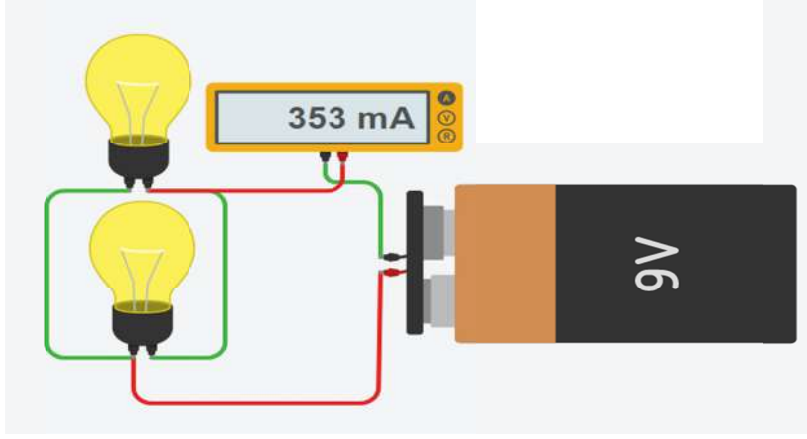
Şekil 3.5' de son olarak devreye 3. Bir ampulün daha eklenmesiyle geçen akımın 61.9 mA olduğu gözlenmektedir.



Şekil 3. 5. Üç ampullü seri bağlı devre görseli.

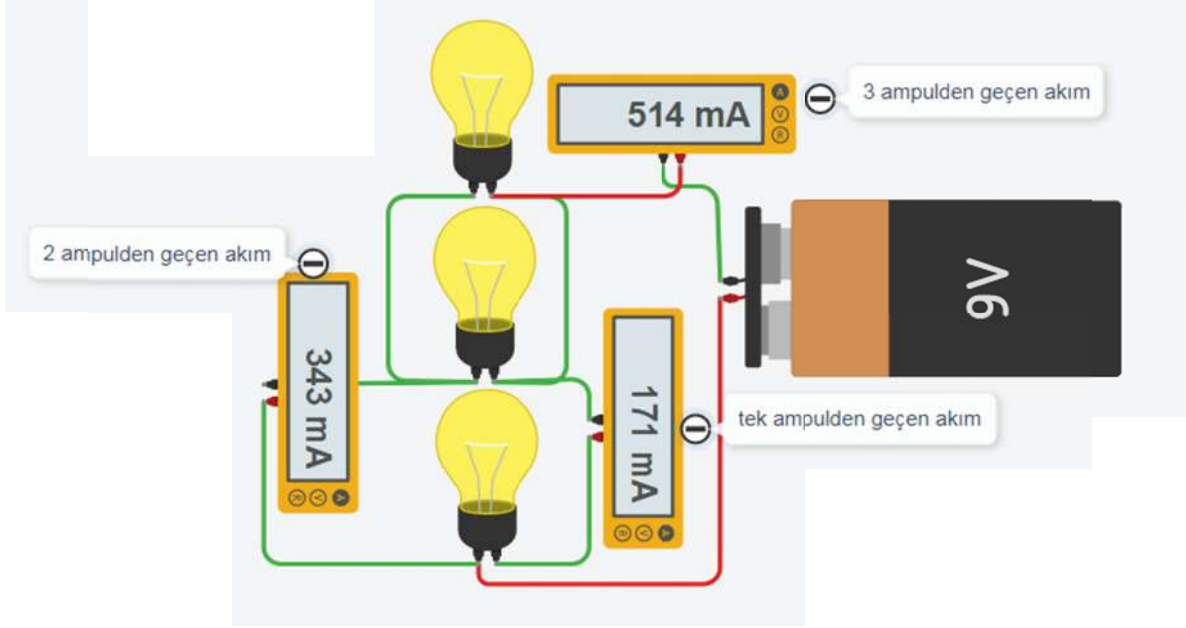
Seri bağlı devrede ampul sayısı arttıkça geçen akımın azaldığı ve devreden ampul çıkartıldığında da diğer ampullerin yanmadıkları görüldü.

Şekil 3.6' da paralel bağlı devrede ampuller yeni bir akım yolu oluşturacak şekilde bağlanarak simülasyon başlatıldı. İlk olarak iki ampulün paralel bağlanmasıyla devreden geçen akım gözlemlendi.



Şekil 3. 6. Paralel bağlı devre görseli.

Şekil 3.7' de devreye 3. Bir ampul daha paralel bağlanacak şekilde eklenerek devreden geçen akım gözlemlendi.

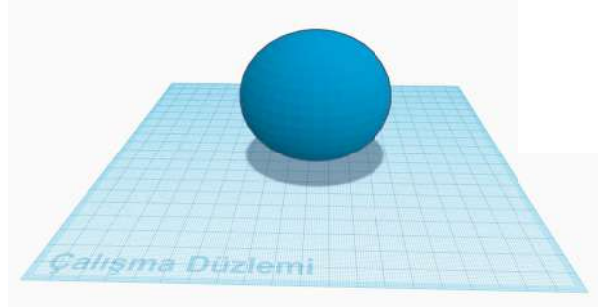


Şekil 3. 7. Üç ampullü paralel bağlı devre görseli.

Devrede üç ampul iki ampül ve tek ampülden geçen akım değerleri multimetre vasıtasıyla gözlemlendi.

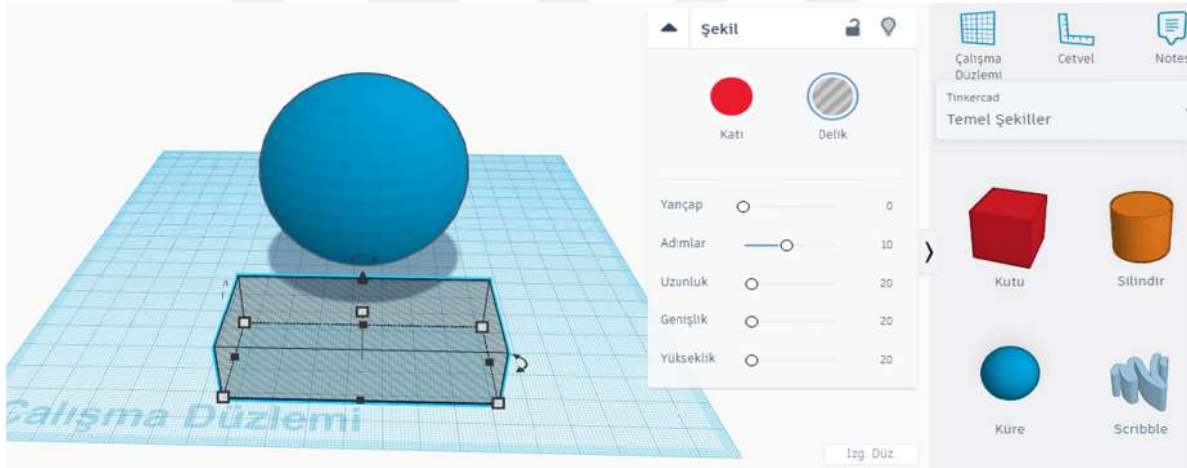
2. Hafta : Tinkercad ile 3 boyulu hücre ve DNA tasarımı

Bu deneyimizde çevrimiçi uygulamayı açarak 3D tasarımlar kısmından öğretmen adaylarına ön bilgi verildi.



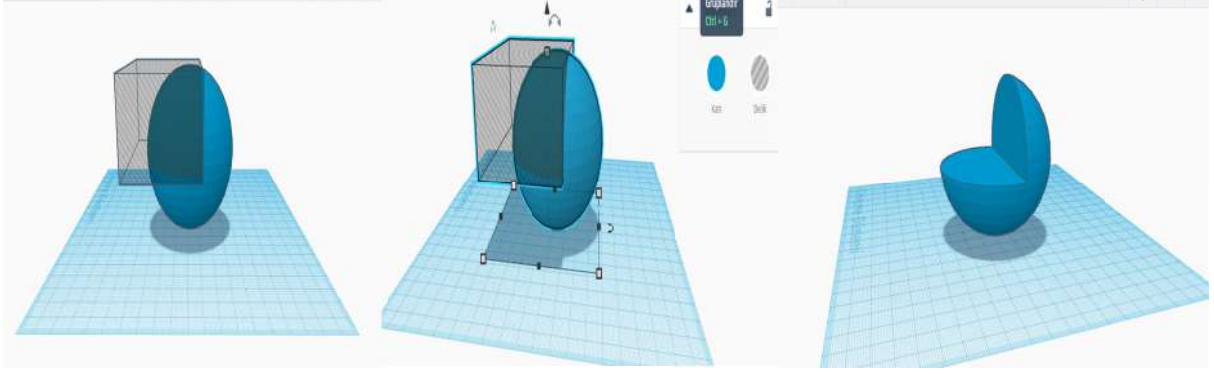
Şekil 3. 8. Çalışma düzlemi ve küre görseli.

Şekil 3.8’ de hayvan hücresi tasarımı için çalışma düzlemine temel şekiller kısmından küre alınarak boyutlarını arttırdık.



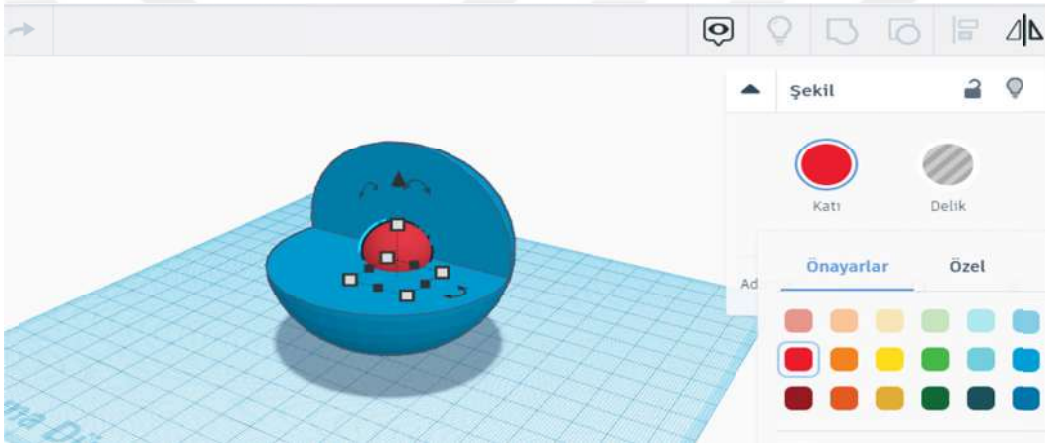
Şekil 3. 9. Çalışma düzlemine kutu ekleme ve delik şeklinin seçilme görseli.

Şekil 3.9’ da çalışma düzlemine temel şekiller kısmından kutu olarak boyutlarını arttırdık ve katı, delik seçeneklerinden delik seçeneğini seçtik. Şekil 3.10’ da kutu küre üzerinde konumlandırıldıktan sonra grup oluştur seçeneği ile gruplandırılarak organelsiz hücre modelinin son şekli oluşturuldu.



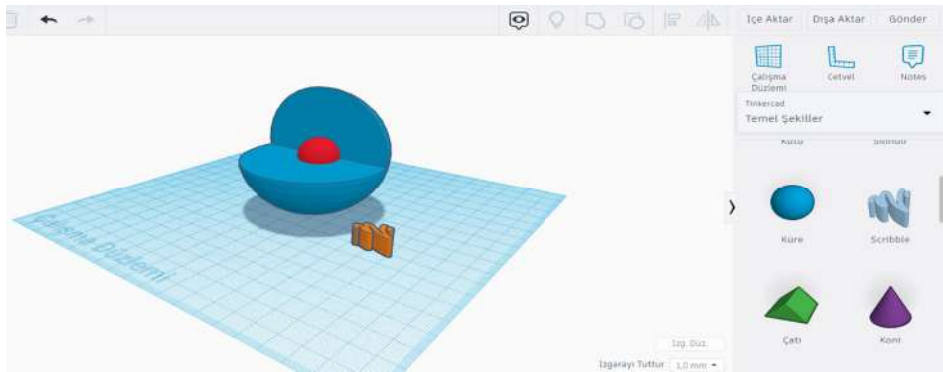
Şekil 3. 10. Organsız hücre modelinin oluşturulması görseli.

Şekil 3.11’ de hücre modelinin organellerini oluşturuyoruz ilk olarak çekirdek için küre alıp rengini kırmızı yaparak hücrenin merkezine konumlandırdık.



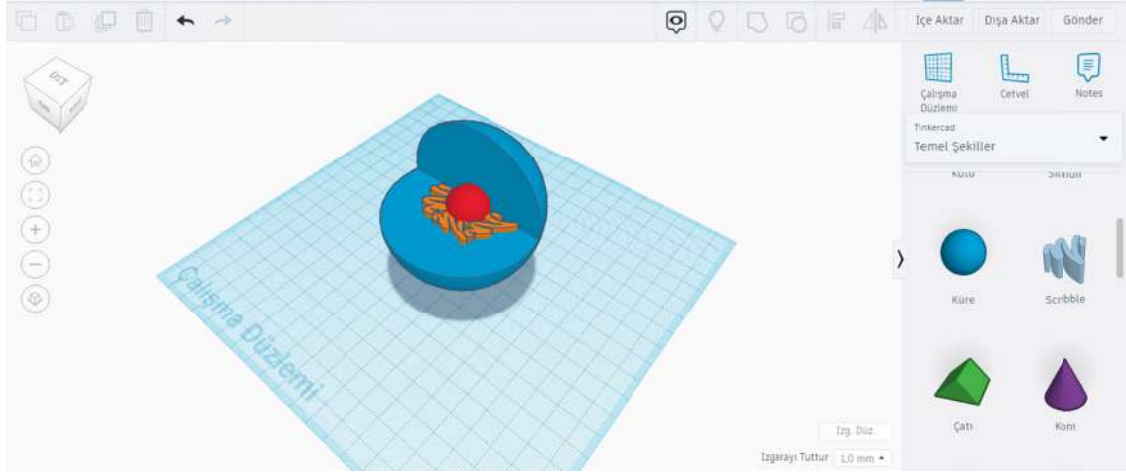
Şekil 3. 11. Hücreye çekirdek modelleme görseli.

Şekil 3.12’ de çekirdeğin etrafına endoplazmik retikulum modellemesi için scribble nesnesini seçtik.



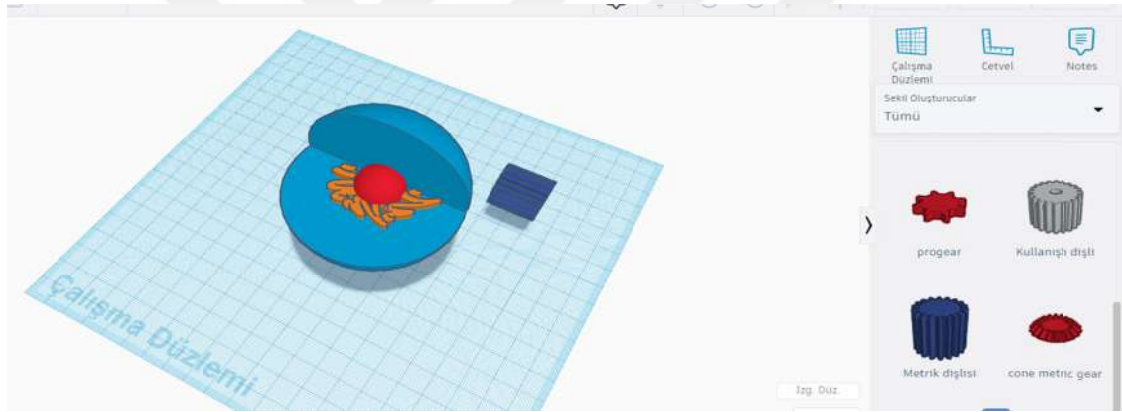
Şekil 3. 12. Scribble nesnesi görseli.

Şekil 3.13’ de seçtiğimiz nesneyi çoğaltarak çekirdeğin etrafına konumlandırdık.



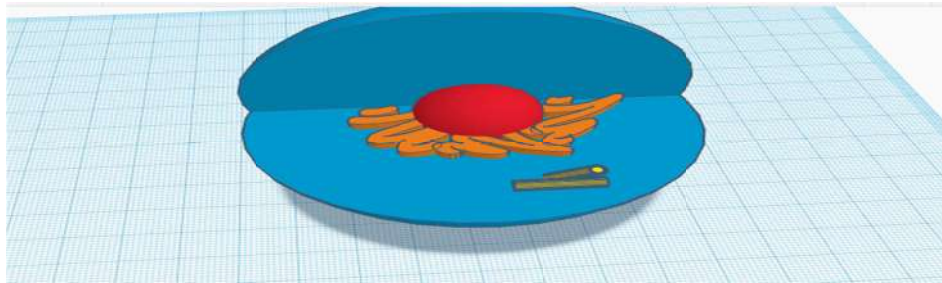
Şekil 3. 13. Hücreye endoplazmik retikulumun eklenmesi görseli.

Şekil 3.14’ te hücremizde sentrozom modellemesi için metrik dişlisi nesnesini seçerek çoğalttık.



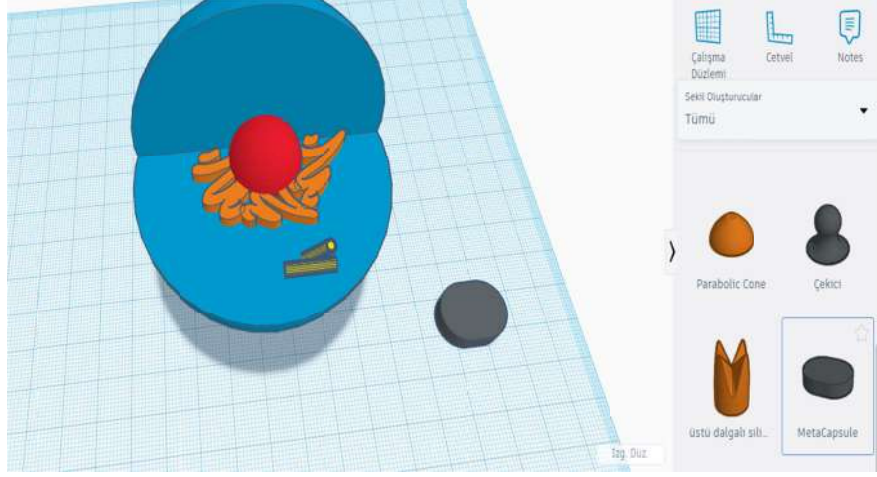
Şekil 3. 14. Metrik dişlisi görseli.

Şekil 3.15’ de sitoplazma içinde boyutlarını ve rengini ayarlayarak konumlandırdık.



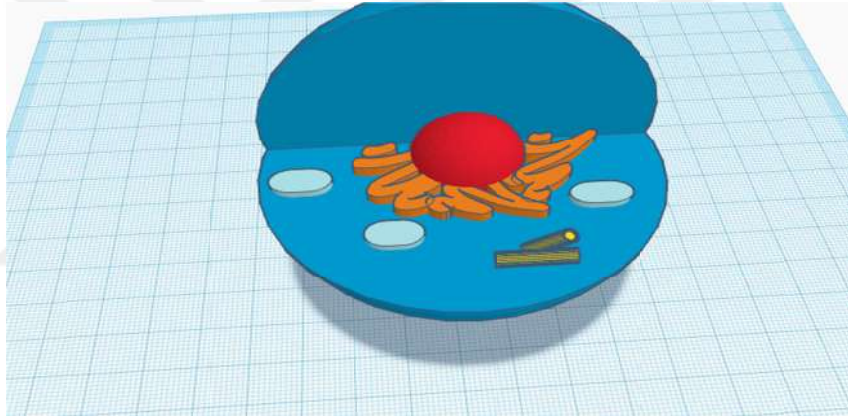
Şekil 3. 15. Sentrozom modellemesinin hücrede konumlandırılması.

Şekil3.16’ da hücrenin koful organelinin modellemesi için MetaCapsule nesnesini seçtik.



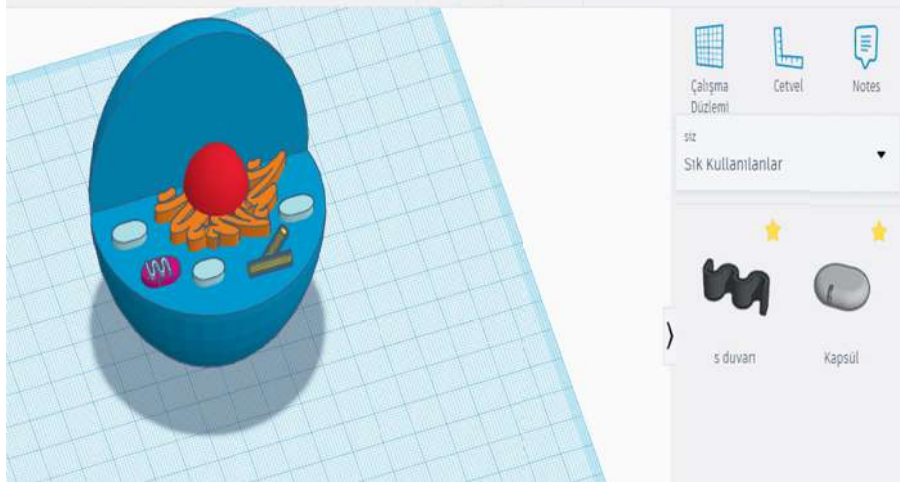
Şekil 3. 16. MetaCapsule nesnesi seçimi.

Şekil 3.17’ de koful organelinin boyutlarını ve rengini değiştirip çoğaltarak sitoplazma içinde konumlandırdık.



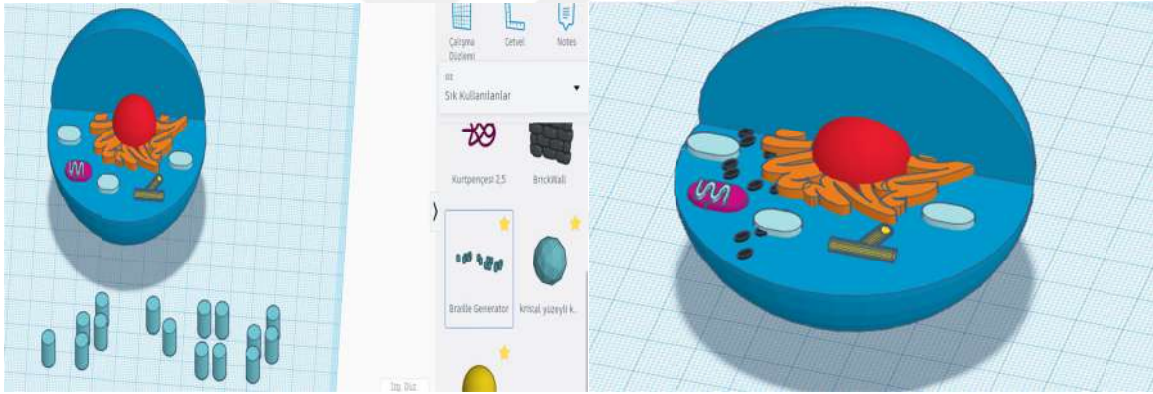
Şekil 3. 17. Koful modellemesinin hücrede konumlandırılması.

Şekil 3.18’ de hücrede mitokondri organeli için s duvarı ve kapsül nesnelerini seçerek s duvarını kapsülün içine konumlandırıp mitokondri modellemesini oluşturduk.



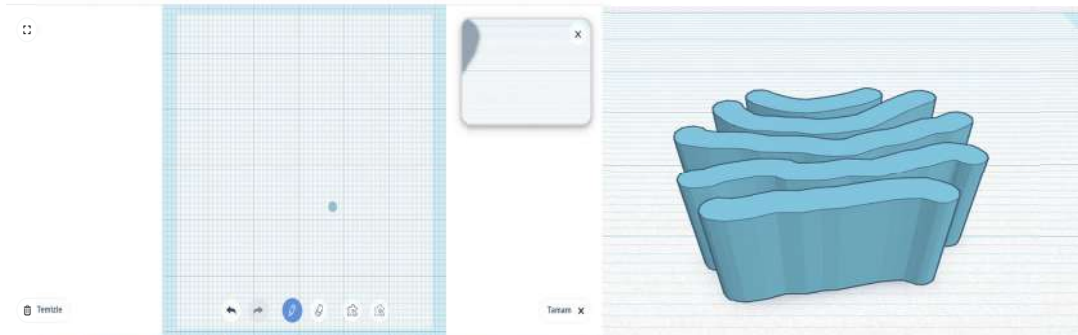
Şekil 3. 18. Mitokondri modellemesinin hücreye konumlandırılması.

Şekil 3.19’ da hücrenin ribozom modellemesi için bariella generator nesnesini seçildi. Renk ve boyutunu ayarlanıp sitoplazma içine konumlandırıldı.



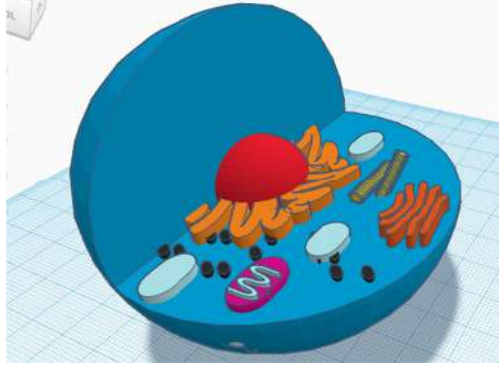
Şekil 3. 19. Bariella Generator nesnesi seçimi ve hücre içinde ribozom modeli.

Şekil 3.20’ de hücrenin golgi cisimciği için elle çizimden bir modelleme oluşturuldu.



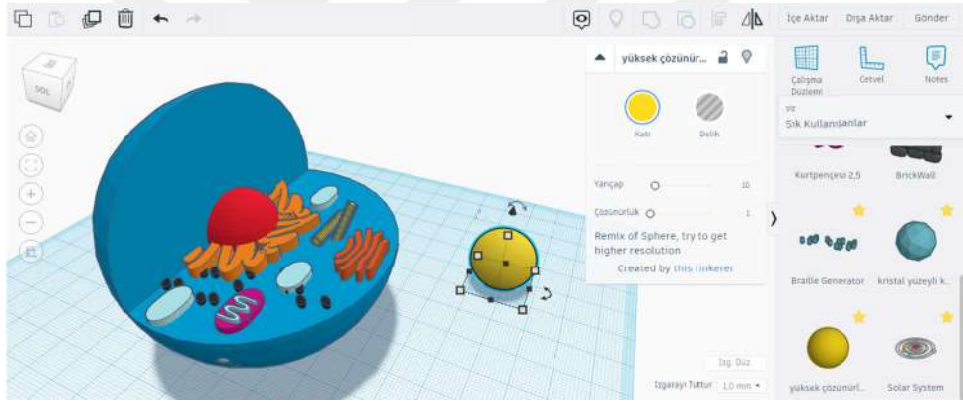
Şekil 3. 20. Elle çizim çalışma düzleminde golgi cisimciği görseli.

Şekil 3.21’ de golgi cisimciği modeli sitoplazmada renk ve boyut ayarlanarak konumlandırıldı.



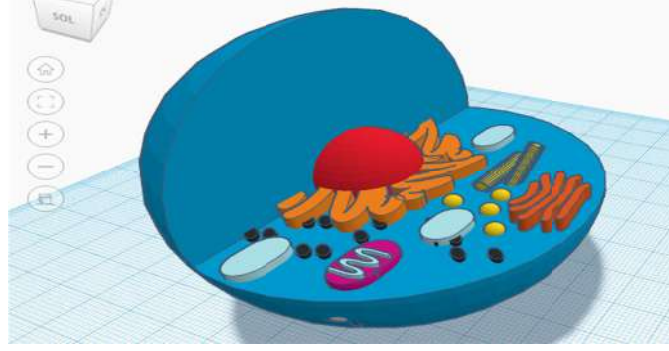
Şekil 3. 21. Hücreye golgi cisimciğinin konumlandırılması.

Şekil 3.22’ de hücre modelinde lizozom organeli modellemesi için yüksek çözünürlük küre nesnesi seçildi.



Şekil 3. 22. Yüksek çözünürlük küre nesnesi görseli.

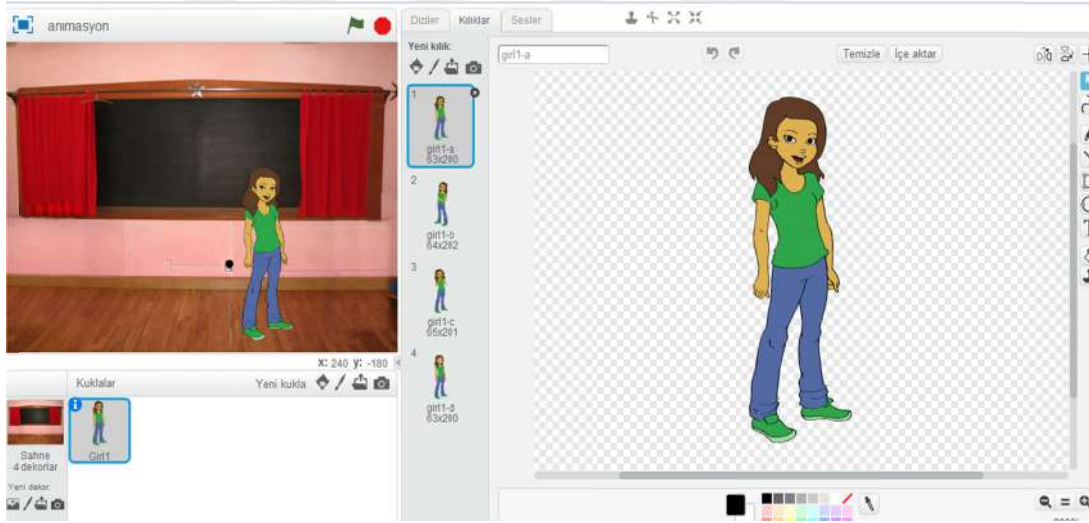
Şekil 3.23’de renk ve boyut ayarlaması yapılarak çoğaltılıp sitoplazma içinde konumlandırıldı. Üç boyutlu hücre modeli tasarımı tamamlandı.



Şekil 3. 23. 3D hücre modeli.

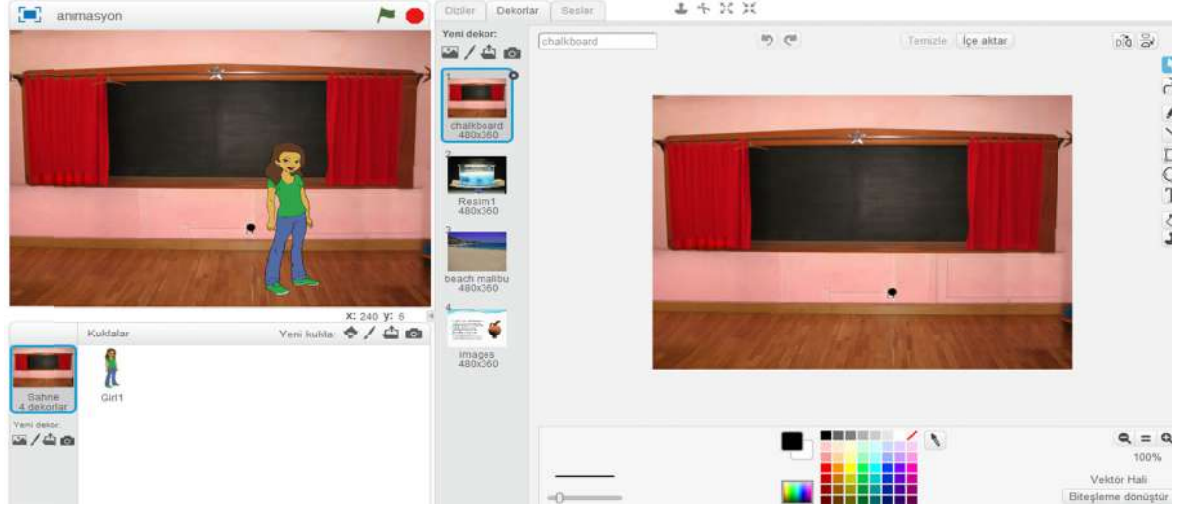
3. Hafta : Mblok ile kodlamalı animasyon

Uygulamaya başlamadan önce öğretmen adaylarının bilgisayarlarına Mblok uygulamasının kurulumu anlatıldı. Yükleme tamamlandıktan sonra uygulama hakkında bilgi verilerek animasyon uygulaması anlatımı yapıldı. Animasyon için maddenin hal değişimi konusu seçildi. Şekil 3.24’ de konu anlatım kuklası ve bu kuklanın hareket şekilleri kuklalar kısmından eklendi.



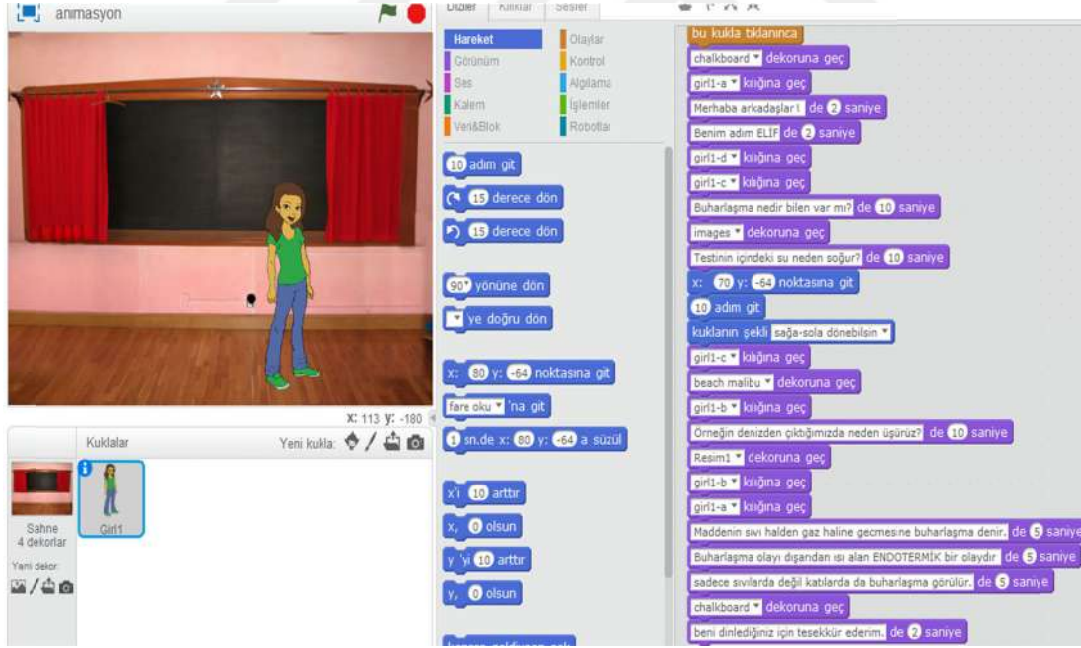
Şekil 3. 24. Kukla seçim görseli.

Şekil 3.25’ de animasyon için dekorlardan arka plan görselleri eklendi.



Şekil 3. 25. Dekor seçim görseli.

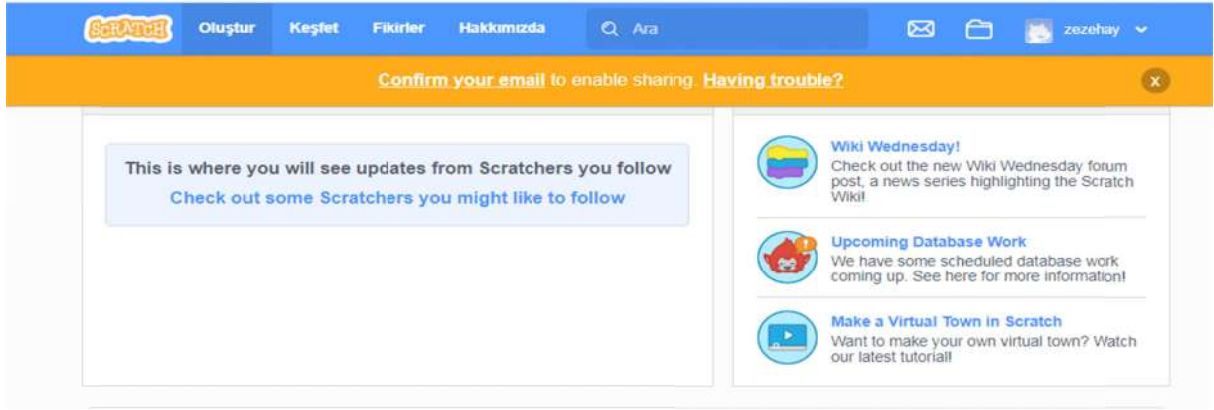
Şekil 3.26’ da kukla tıklanınca komutu verilerek animasyonun başlamasını sağlamak için kontrol dizisinden gerekli kod eklenerek kodlamaya başlandı. Görünüm dizisinden kukla konuşturularak dekorlar değiştirildi. Hareket dizisinden kuklanın yönü ve şekli değiştirildi. Tüm komutlar tamamlanınca animasyon bayrak tuşuna yada kuklaya tıklanılarak oynatıldı.



Şekil 3. 26. Kodların yazım görseli.

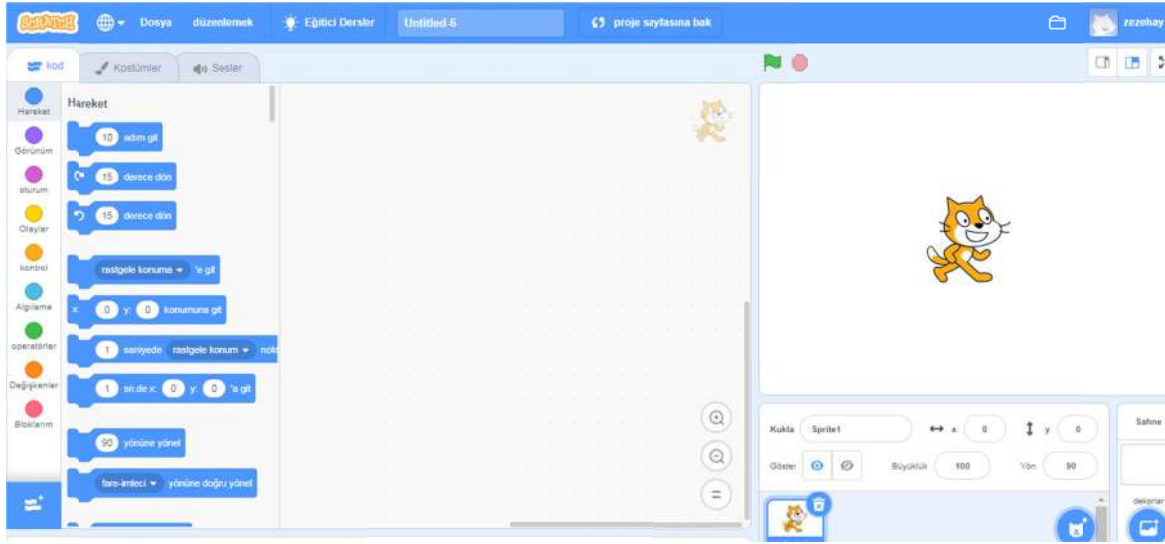
4. Hafta Scratch Uygulaması ile Fiziksel ve Kimyasal Değişim Oyun Tasarımı

Uygulamamıza başlamadan önce öğretmen adaylarına Scratch programı ile ilgili bilgi verilerek üyelikleri sağlandı. Şekil 3.27’ de üyelik sağlandıktan sonra scratch ana sayfasında oluştur seçeneğini tıklıyoruz.



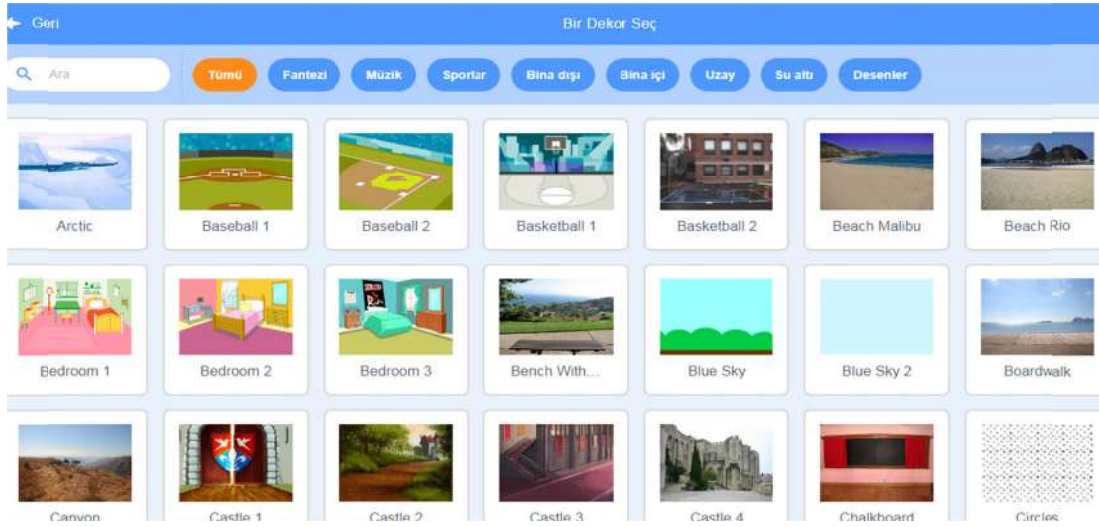
Şekil 3. 27. Scratch anasayfa görseli.

Şekil 3.28' de Scratch karakterini siliyoruz.



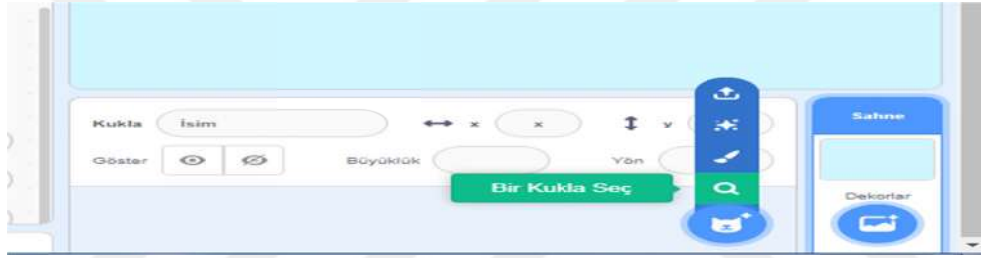
Şekil 3. 28. Scratch oluştur kodlama görseli.

Şekil 3.29' da dekorlar seçeneğinden dekor seçildi.



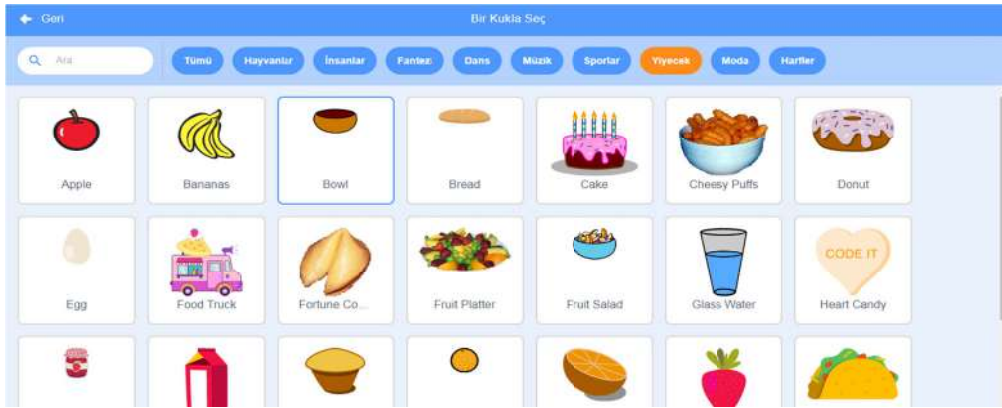
Şekil 3. 29. Dekor seçim görseli.

Şekil 3.30’ da kukla seçeneğinden oyun tasarımında kullanılacak nesnelere seçiyoruz.



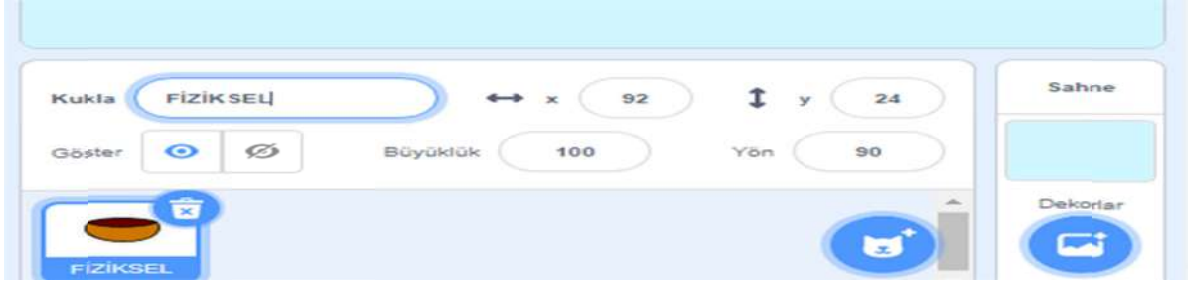
Şekil 3. 30. Kukla seç görseli.

Şekil 3.31’ de yiyecekler kategorisinden Bowl isimli nesneyi seçiyoruz.



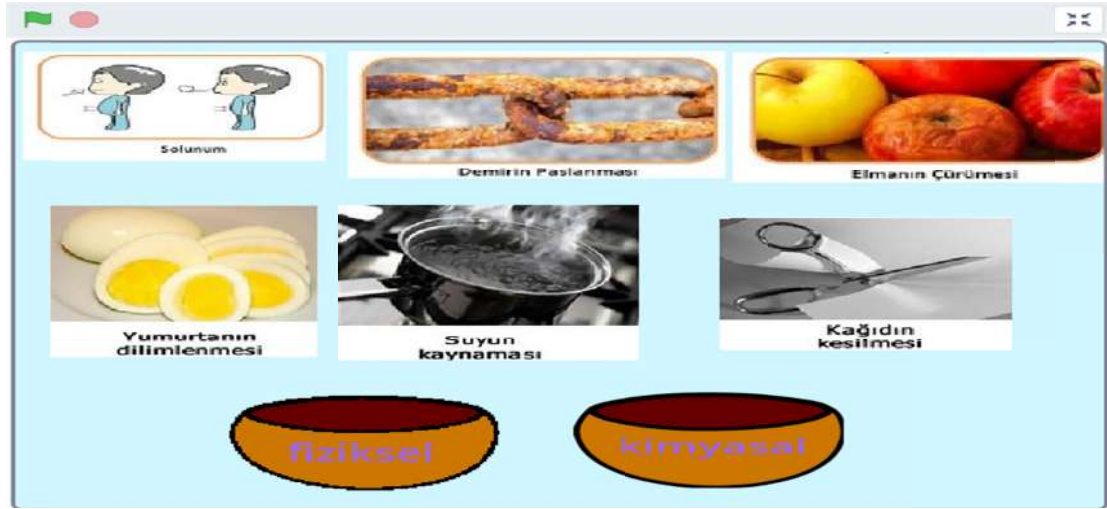
Şekil 3. 31. Yiyecekler kukla görseli.

Şekil 3.32’ de seçtiğimiz nesnelere isimlerini yazıyoruz.



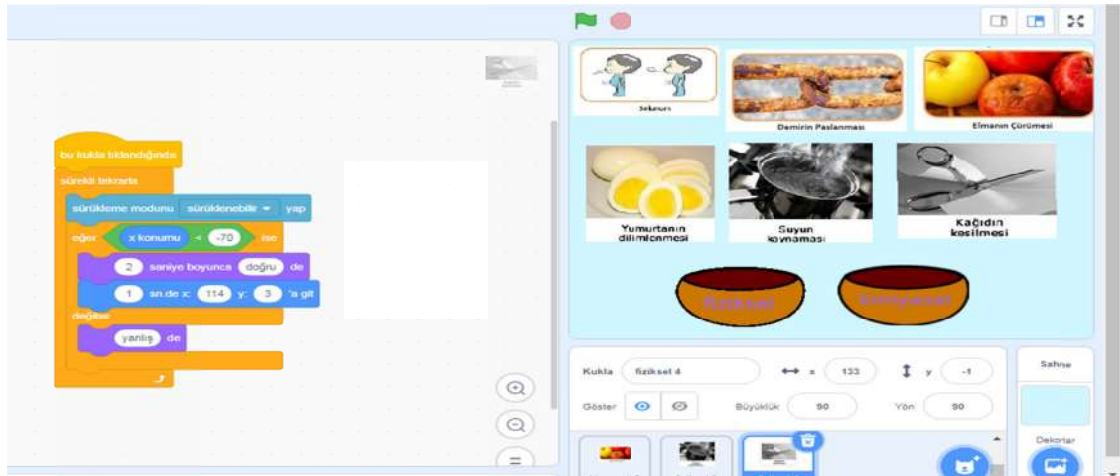
Şekil 3. 32. Kukla adlandırılması.

Şekil 3.33' te oyunda fiziksel ve kimyasal olarak seçtiğimiz iki kukla, örnek olarak altı adet çevremizdeki değişimleri örnekleyen kuklalar var.



Şekil 3. 33. Adlandırılmış kuklaların görseli.

Şekil 3.34' de örnek kuklalarımızı doğru kabın içine koyana kadar yanlış koyduktan sonra doğru görseli oluşturarak oyun tasarımını kodladık.

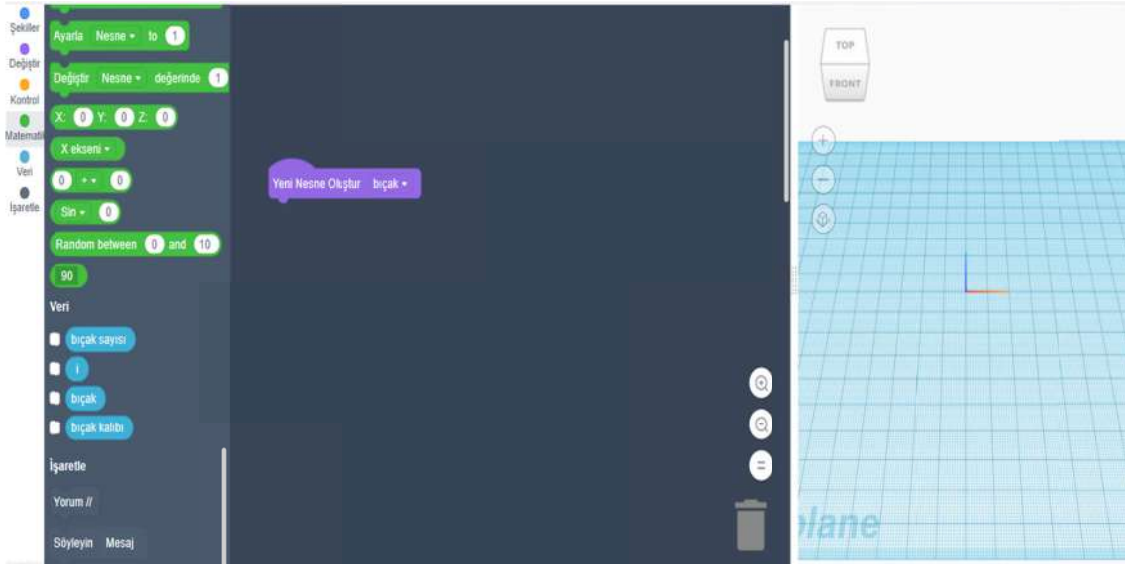


Şekil 3. 34. Kodların yazım görseli.

Kodlamamız bittikten sonra yeşil bayrağa tıklayarak oyunu başlattık.

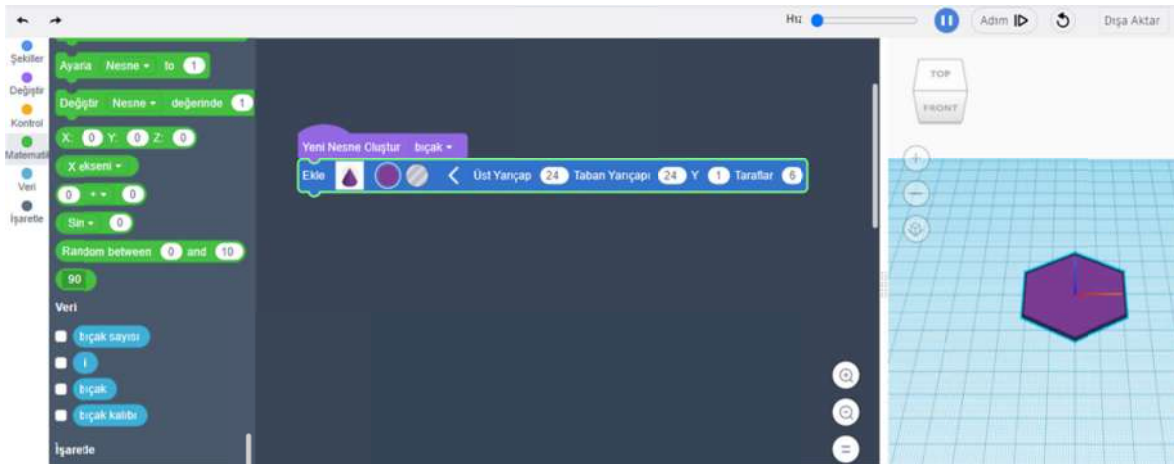
5. Hafta Tinkercad uygulaması ile rüzgâr türbini tasarımı

Tinkercad uygulamasını açarak 3D Tasarımlar seçeneğine giriyoruz ve tasarımı oluşturmak için veri giriyoruz. Bu veriler rüzgâr türbinini bıçak, bıçak sayısı i değişkeni ve bıçak kalıbı. Şekil 3.35’ de yeni nesne oluştur bloğunu bıçak olarak ayarlayıp rüzgâr türbinini tek bir bıçağının tasarımını oluşturmaya başlıyoruz.



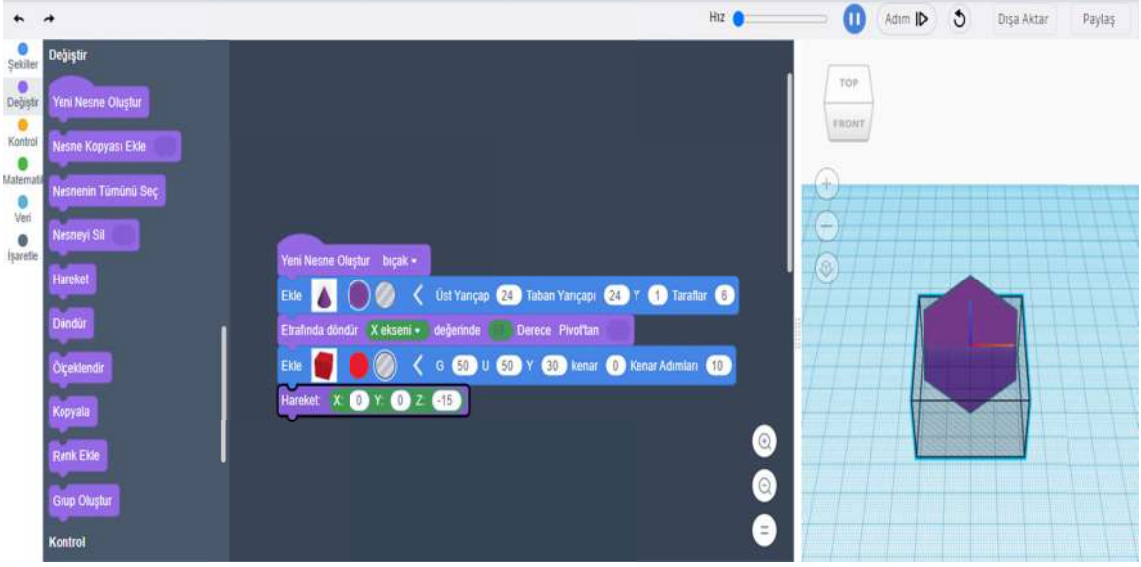
Şekil 3. 35. Tinkercad 3D kodlama görseli.

Şekil 3.36’ da rüzgar türbininin bıçağını oluşturmak için şekillerden koni ekleyerek boyutları ayarlandı.



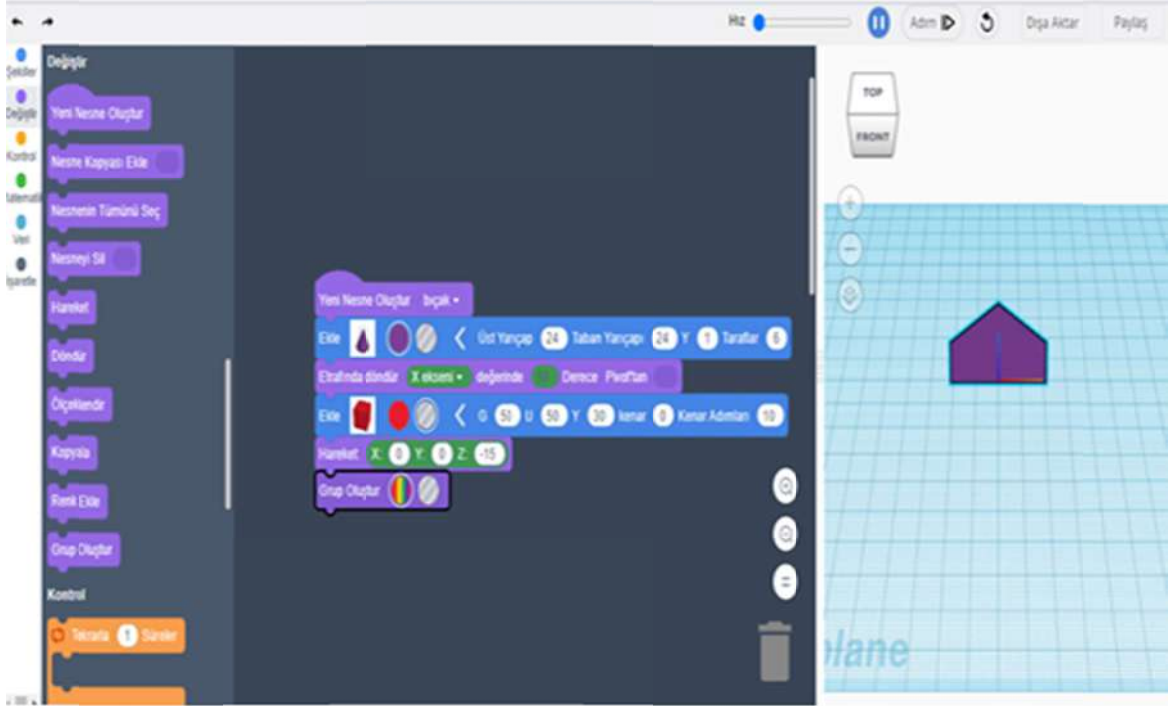
Şekil 3. 36. Koni nesnesi kod blokları.

Şekil 3.37’ de şekiller kısmından boşluk bir küpü ayarladığımız bıçağın orta konumunu ayarlayarak birleştirildi.



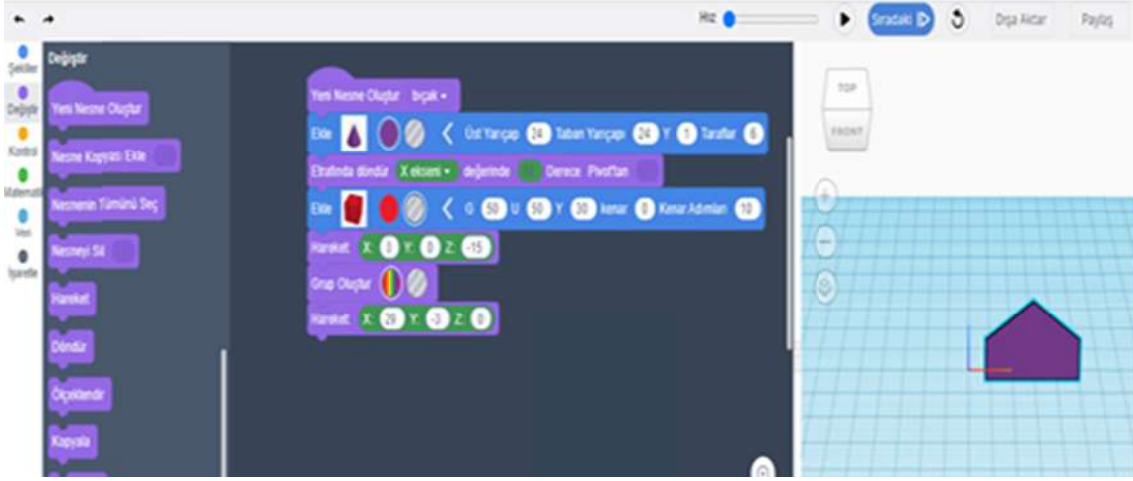
Şekil 3. 37. Bıçak nesnesi görseli.

Şekil 3.38’ de grup oluştur kod bloğunu ekleyerek koni ve küp nesnelerini gruplandırıldı.



Şekil 3. 38. Koni ve küpün gruplandırılması.

Şekil 3.39’ da rüzgârgülünün tek bir bıçak nesnesi kod blokları oluşturularak tamamlandı.



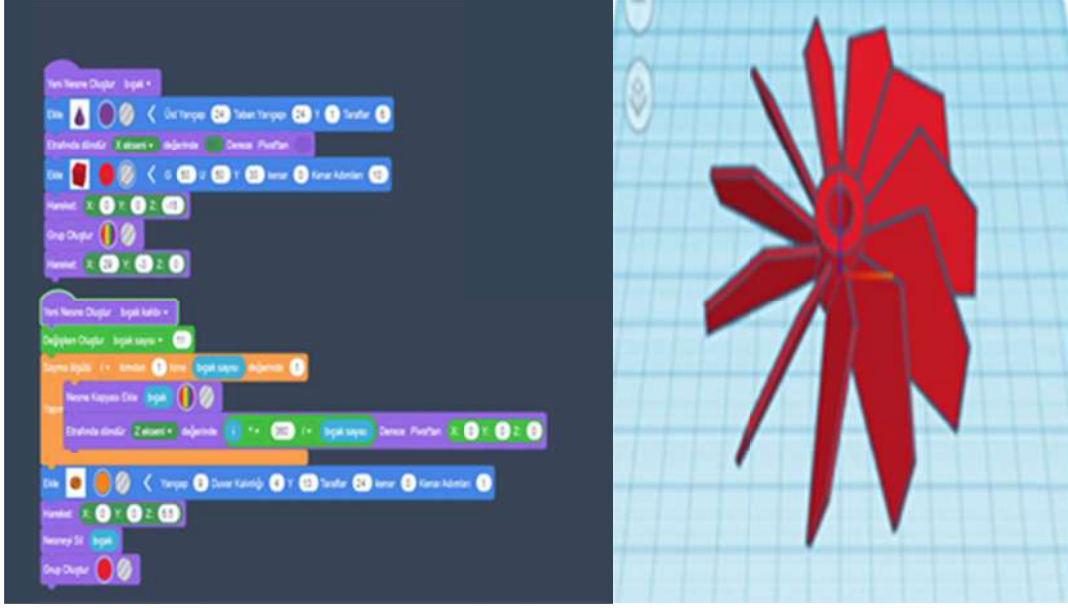
Şekil 3. 39. Bıçak nesnesinin konumlandırılma görseli.

Şekil 3.40’ da yeni nesne oluşturarak bıçak kalıbı değişkenini seçildi. Bıçak sayısı arttırarak 11 adet yapıldı.



Şekil 3. 40. Bıçak nesnelerinin konumlandırılması kodlama görseli.

Şekil 3.41’ de şekiller kısmından rüzgâr türbinini bıçaklarını birleştirmek için orta kısmına bir tüp eklenerek gruplandırıldı. 3D rüzgârgülü tasarımı tamamlandı.



Şekil 3. 41. Rüzgârgülü kod blokları.

6. Hafta: Kuluçka makinesi tasarımı

Kuluçka makinesi için damacana, arduino malzemesi olarak dijital göstergeli termostat(termostat bağlantısı için 5 amperlik adaptör), duy, ampül, nem ölçer, horozlu kümeden yumurta, fan yalıtım malzemesi, nem dengesini sağlamak için su sünger kullanıldı. Makinenin denemesi uygulamadan bir ay önce test ederek uygulama dersinde göstererek anlatım sağlandı.

Kuluçka Koşulları

- Sıcaklık 37.7 °C
- Nem 50~65
- Makinaya temiz hava giriş ve çıkış delikleri açılmalı
- Yumurtaların 4~5 saatte bir çevrilmesi gerekli
- 10.günde döl kontrolü
- 18. günde çevirme bırakılmalı
- Kuluçka süresi 21 gündür. Ancak 18~24 gün arası çıkım görülebilir.

Dijital göstergeli termostat kuluçka makinesini sıcaklık değeri ayarlanan dereceden düştüğü zaman ısıtmak için ampülün çalışmasını sağlamaktadır.

Damacananın orta kısmı yuvarlak şekilde kesilerek kapaklı bir kovanın üst kısmı silikonla yapıştırıldı. Damacananın altına ve üstüne temiz hava giriş çıkış delikleri açıldı. Termostat ayarları yapılarak damacanaya montajı yapıldı. İçerdeki havanın ve nemin dengede olması için fan takıldı. Nem sağlaması için ıslak süngerler konuldu. Damacananın altına bez parçaları serildi ve yumurtalar konuldu. Damacananın etrafı keçe kaplanarak alüminyum folyo ile kapatıldı (ısı dengesinin korunması için). Kuluçka süresi başlatılarak 18. güne kadar yumurtalar x konumundan y konumuna çevrildi. Kuluçkanın 10. Gününde döl kontrolü yapılarak dölsüz yumurtalar çıkarıldı. 22. Gün yumurtalar çatlamaya başladı. En son yumurta 23. günde çatladı.



Şekil 3. 42. Damacana kuluçka makinesi görseli.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bulgular kısmında ulaşılmaması hedeflenen, Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutum Ölçeği Bireysel Yenilikçilik Ölçeği ve Öğretmen Adaylarının Görüşlerine yönelik yer alan problem sorularına ait verilerin analizleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu kısımda ilk olarak Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutum Ölçeği sonrasında ise Bireysel Yenilikçilik Ölçeği ve Öğretmen adaylarının görüşleri ve alt boyutlarına ait bulguları bulunmaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutum Ölçeği 'ne yönelik alt problemler üç ana başlık altında incelenmiştir. Bu üç ana başlıkta deney ve kontrol grubunun ön test ve deney ve kontrol grubunu son test sonuçlarının birbirleriyle kıyaslanmasını içermektedir. Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutum Ölçeği uygulama öncesi ön test ve 6 haftalık uygulama süreci sonucu son test olarak uygulanmıştır. Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutum Ölçeği üç alt başlıkta incelenmiştir bunlar: öğretim süreçlerine etkisi, kendini geliştirmeye etkisi ve sınıf yönetimine etkisi alt boyutlarıdır.

4.1.1. “Öğretim Süreçlerine Yansımaya Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları

Öğretim Süreçlerine Etkisi alt boyutuna ait, deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test sonuçları Tablo 4.1’de yer almaktadır.

Tablo 4. 1. Öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim süreçlerine yansımaya etkisi alt boyutuna yönelik ön test t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	T	P
Deney Grubu	25	64,4400	7,15355	48	2.662	0.556
Kontrol Grubu	25	58,4800	8,61259			

* $p > 0.05$

Tablo 4.1’ de görüldüğü üzere toplam 50 öğrenciye uygulanan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu öğretim süreçlerine yansımaya etkisi ön testinde deney grubunun ölçek puanları ortalaması 64,44 ve kontrol grubunun ölçek puanları ortalaması 58,48’dir. Bağımsız

örneklem t-testi sonuçlarına göre; uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ölçek puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. ($p>0,05$). Sonuçlara göre dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu öğretim süreçlerine yansımaya etkisi ön testi puanları açısından deney ve kontrol grupları birbirlerine denk gruplardır.

4.1.2 “Öğretim Süreçlerine Yansımada Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları

Öğretim Süreçlerine Etkisi alt boyutuna ilişkin, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2. Öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim süreçlerine yansımada etkisi alt boyutuna yönelik son test t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	T	P
Deney Grubu	25	68,9600	4,42982	48	4.306	0.006
Kontrol Grubu	25	59,6000	9,92472			

* $p<0.05$

Tablo 4.2’ de verilen bilgiler doğrultusunda toplam 50 öğrenciye uygulanan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu öğretim süreçlerine yansımaya etkisi son testinde deney grubunun puan ortalaması 68.96 ve kontrol grubunun puan ortalaması 59.60 olarak hesaplanmıştır. Bağımsız t-testi sonucuna göre; uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu öğretim süreçlerine yansımada etkisi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Yapılan analizlerden son test puanları arasında deney grubuna yönelik anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Cohen (2013) tarafından önerilen ölçütlere göre bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında büyük düzeyde etki ($\eta^2=0.27$) değeri hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu öğretim süreçlerine etkisi son test puanları karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Sonuçlara göre bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencileri lehinedir. Elde edilen veriler doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu öğretim süreçlerine etkisinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dijital eğitim uygulamalarının fen bilimleri dersinin öğrencileri olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

4.1.3 “Kendini Geliştirmeye Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları

Kendini Geliştirmeye Etkisi alt boyutuna ait, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test t-testi sonuçları Tablo 4.3’de yer almaktadır.

Tablo 4. 3. Öğretmen adaylarının eğitiminde kendini geliştirmeye etkisi alt boyutuna yönelik ön test t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	T	P
Deney Grubu	25	56,3200	9,87303	48	0.76	0.860
Kontrol Grubu	25	56,1200	8,79545			

* $p > 0.05$

Tablo 4.3’ de görüldüğü üzere toplam 50 öğrenciye uygulanan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutu kendini geliştirmeye etkisi ön testinde deney grubunun ölçek puanları ortalaması 56.32 ve kontrol grubunun ölçek puanları ortalaması 56.12 olarak hesaplanmıştır. Bağımsız t-testi sonucuna göre; uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ölçek puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($p > 0,05$). Sonuçlara göre dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları ön testin puanları açısından deney ve kontrol grupları denk gruplardır.

4.1.3 “Kendini Geliştirmeye Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları

Kendini Geliştirmeye Etkisi alt boyutuna ilişkin, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları Tablo 4.4’te yer almaktadır.

Tablo 4. 4. Öğretmen adaylarının eğitiminde kendini geliştirmeye etkisi alt boyutuna yönelik son test t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	T	P
Deney Grubu	25	61,7600	4,96051	48	2.171	0.006
Kontrol Grubu	25	56,2000	11,80748			

* $p < 0.05$

Tablo 4.4’ de verilen bilgiler doğrultusunda toplam 50 öğrenciye uygulanan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları son testinde deney grubu puan ortalaması 61.76 ve kontrol grubu puan ortalaması 56.20 olduğu görülmektedir. Bağımsız t-testi sonucuna göre; uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Yapılan analizlerden son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Cohen (2013) tarafından önerilen ölçütlere göre bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki ($\eta^2 = 0.089$) değeri hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları son test puanları karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Sonuçlara göre bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencileri lehinedir. Elde edilen veriler doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dijital eğitim uygulamalarının fen bilimleri dersinin öğrencileri olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

4.1.5 “Sınıf Yönetimine Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları

Sınıf Yönetimine Etkisi alt boyutuna ilişkin, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçları Tablo 4.5’de yer almaktadır.

Tablo 4. 5. Öğretmen adaylarının eğitiminde sınıf yönetimine etkisi alt boyutuna yönelik ön test t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	T	P
Deney Grubu	25	36,9200	4,87271	48	1,498	0.470
Kontrol Grubu	25	34,6000	6,02080			

* $p>0.05$

Tablo 4.5 de görüldüğü üzere toplam 50 öğrenciye uygulanan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde sınıf yönetimine etkisi alt boyutu ön testinde deney grubunun ölçek puanları ortalaması 36.92 ve kontrol grubunun ölçek puanları ortalaması 34.60 olarak hesaplanmıştır. Bağımsız t-testi sonucuna göre; uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ölçek puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$). Sonuçlara göre dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları sınıf yönetimine etkisi alt boyutu ön testin puanları açısından deney ve kontrol grupları denk gruplardır.

4.1.6 “Sınıf Yönetimine Etkisi” alt boyutuna yönelik analiz sonuçları deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları

Sınıf Yönetimine Etkisi alt boyutuna ilişkin, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları Tablo 4.6’de yer almaktadır.

Tablo 4. 6. Öğretmen adaylarının eğitiminde sınıf yönetimine etkisi alt boyutuna yönelik son test t-testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	T	P
Deney Grubu	25	40.0000	3.93700	48	2.680	0.019
Kontrol Grubu	25	36.1600	5.98387			

* $p<0.05$

Tablo 4.6. de verilen bilgiler doğrultusunda toplam 50 öğrenciye uygulanan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde sınıf yönetimine etkisi son testinde deney grubunun puan ortalaması 40.00 ve kontrol grubunun puan ortalaması 36.16 olarak hesaplanmıştır. Bağımsız t-testi sonucuna göre; uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dijital eğitim uygulamaları ile

yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde sınıf yönetimine etkisi alt boyutu son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Yapılan analizlerden son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Cohen (2013) tarafından önerilen ölçütlere göre bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki ($\eta^2 = 0.13$) değeri hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları sınıf yönetimi alt boyutu son test puanları karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Sonuçlara göre bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencileri lehinedir. Elde edilen veriler doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımı sınıf yönetimi alt boyutuna yönelik tutumları daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dijital eğitim uygulamalarının sınıf yönetimi alt boyutunda fen bilimleri dersinin öğretmen adaylarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu kısımda çalışmanın ikinci alt problemi olan dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının robotik kodlamaya yönelik yenilikçilik düzeylerine etkisi var mıdır? sorusuna ait bulgular verilmektedir. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği uygulama öncesinde ön test ve 6 haftalık uygulama sonrasında son test uygulanmıştır. Alt probleme ait bulgular deney ve kontrol grubu ön test, deney ve kontrol grubu son test olmak üzere SPSS programı ile bağımsız değişken t-testi yapılarak sonuçlar incelenmiştir. Bu kısımda yenilikçilik kategorilerine, yenilikçilik düzeylerine yenilikçilik alt boyutlarına ait bulgulara bakılmaktadır.

İlk olarak yenilikçilik kategorilerine ait bulgular yer almaktadır. Sonuçlar, beş kategori halinde; “yenilikçi”, “öncü” “sorgulayıcı”, “kuşkucu” ve “gelenekçi” kategorileri incelenmiştir. Bireysel yenilikçilik düzeyinde hesaplanan puanlara göre öğrenen adaylarının puanları 80’in üstündeyse yenilikçi, 69 ve 80 arasında öncü, 57 ve 68 arasındaysa sorgulayıcı, 46 ve 56 arasındaysa kuşkucu, 46 puanın altındaysa gelenekçi olarak ayrılmaktadır. (Hurt ve diğ., 1977).

Tablo 4.7.'de Öğretmen adaylarının deney ve kontrol grubu ön test bireysel yenilikçilik kategori dağılımlarına ilişkin frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerlerine ait betimsel istatistiksel sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4. 7. Öğretmen adaylarının ön test bireysel yenilikçilik kategorileri betimsel istatistikleri.

Grup	Yenilikçilik Katagorisi	Frekans (f)		Yüzde (%)	\bar{X}	Ss
Deney Grubu	Yenilikçiler	2	8,0	81,5000	0,5000	
	Öncüler	5	20,0	77,3333	0,88192	
	Sorgulayıcılar	13	52,0	64,4667	0,96543	
	Kuşkucular	1	4,0	-	-	
	Gelenekçiler	4	16,0	41,0000	0,40825	
Toplam		25	100	63,000	2,4725	
Kontrol Grubu	Yenilikçiler	3	12,0	85,3333	3,92994	
	Öncüler	6	24,0	74,3333	0,66667	
	Sorgulayıcılar	13	52,0	64,6154	0,96435	
	Kuşkucular	3	12,0	50,0000	1,52753	
	Gelenekçiler	-	-	-	-	
Toplam		25	100	67,6800	2,0516	

Tablo 4.7. incelendiğinde deney grubu öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun sırasıyla “Sorgulayıcılar” (f=13; %52), “Öncüler” (f=5, %20) “Gelenekçiler” (f=4; %16) “Yenilikçiler” (f=2; %8) ve en az “Kuşkucular” (f=1; %4) kategorisi yer almaktadır. Kontrol grubu öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun “Sorgulayıcılar” (f=13; %52), “Öncüler” (f=6, %24) ve “Kuşkucular” (f=3; %12)ve “Yenilikçiler” (f=3; %12) “Gelenekçiler” kategorisine ise araştırmadaki hiçbir kontrol grubu öğretmen adayı dâhil olamamıştır. Deney grubu yenilikçilik katagorisi toplam ortalama değeri (\bar{X} =63) Kontrol grubu yenilikçilik kategorisi toplam ortalama değeri(\bar{X} =67,68)'dir.

Tablo 4.8'de Öğretmen adaylarının deney ve kontrol grubu son test bireysel yenilikçilik kategori dağılımlarına ait; frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri betimsel istatistik sonuçları verilmektedir.

Tablo 4. 8. Öğretmen adaylarının son test bireysel yenilikçilik kategorileri betimsel istatistikleri.

Grup	Yenilikçilik Katagorisi	Frekans (f)	Yüzde (%)	\bar{X}	Ss
Deney Grubu	Yenilikçiler	2	8,0	83,5000	1,5000
	Öncüler	10	40,0	73,0000	0,85635
	Sorgulayıcılar	9	36,0	65,3333	0,95743
	Kuşkucular	1	4,0	-	-
	Gelenekçiler	3	12,0	36,0000	4,04145
Toplam		25	100	63,000	2,4725
Kontrol Grubu	Yenilikçiler	3	12,0	87,3333	2,18581
	Öncüler	8	32,0	72,8750	0,78916
	Sorgulayıcılar	8	32,0	64,1250	1,10901
	Kuşkucular	5	20,0	53,0000	0,94868
	Gelenekçiler	1	4,0	-	-
Toplam		25	100	66,68	1,06

Tablo 4.8 incelendiğinde son test deney grubu öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun sırasıyla “Öncüler” (f=10; %40), “Sorgulayıcılar” (f=9, %36) ve “Gelenekçiler” (f=3; %12) “Yenilikçiler” (f=2; %8) ve en az “Kuşkucular” (f=1; %4) kategorisi yer almaktadır. Son test kontrol grubu öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun “Sorgulayıcılar” (f=8; %32) ve “Öncüler” (f=8, %32), “Kuşkucular” (f=5; %20)ve “Yenilikçiler” (f=3; %12) kategorilerde en az “Gelenekçiler” yer almaktadır. Deney grubu yenilikçilik kategorisi son test toplam ortalama değeri (\bar{X} =63) Kontrol grubu yenilikçilik kategorisi son test toplam ortalama değeri(\bar{X} =66,68)’dir.

Tablo 4.9’da fen bilgisi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeylerine ait ön test betimsel istatistik değerleri yer almaktadır.

Tablo 4. 9. Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik ölçeği düzeylerine ait ön test betimsel istatistikleri.

	Düzeyle	N	%	Minimum	Maximum
Deney Grubu	Yüksek düzey	6	24,0	69	82
	Orta düzey	9	36,0	65	68
	Düşük düzey	10	40,0	40	63
	Toplam	25	100,0	40	82
Kontrol Grubu	Yüksek düzey	9	36,0	72	93
	Orta düzey	9	36,0	64	68
	Düşük düzey	7	28,0	48	62
	Toplam	25	100	48	93

Tablo 4.9’a göre öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri incelendiğinde deney grubu sonuçları; 6’si (%24) yüksek düzeyde yenilikçi, 9’i (%36) orta düzeyde yenilikçi ve 10’u (%40) düşük düzeyde yenilikçi bulunmuştur. Kontrol grubu sonuçları; 9’u (%36) yüksek

düzeyde yenilikçi, 9'u (%36) orta düzeyde yenilikçi ve 7'si (%28) düşük düzeyde yenilikçi bulunmuştur. Tablo 4.10'de öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerine ait son test betimsel istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 10. Öğretmen adaylarının, bireysel yenilikçilik düzeylerine ait son test betimsel istatistikleri.

	Düzyerler	N	%	Minimum	Maximum
Deney Grubu	Yüksek düzey	12	48	71	85
	Orta düzey	7	28	64	68
	Düşük düzey	6	24	28	62
TOPLAM		25	100	28	85
Kontrol Grubu	Yüksek düzey	11	44	70	90
	Orta düzey	5	20	64	68
	Düşük düzey	9	36	44	62
TOPLAM		25	100	44	90

Tablo 4.10'a göre öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri incelendiğinde deney grubu son test sonuçları ; 12'si (%48) yüksek düzeyde yenilikçi, 7'si (%28) orta düzeyde yenilikçi ve 6'sı (%24) düşük düzeyde yenilikçi bulunmuştur. Kontrol grubu sonuçları; 11'i (%44) yüksek düzeyde yenilikçi, 5'i (%20) orta düzeyde yenilikçi ve 9'u (%36) düşük düzeyde yenilikçi bulunmuştur. Tablo 4.11'de araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik alt boyutlarına ait ön test betimsel istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 11. Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik ölçeği alt boyutlarına ait ön test betimsel istatistikleri.

	Boyutlar	N	Minimum	Maximum	\bar{X}	Ss
Deney Grubu	Değişime Direnç	25	14,00	31,00	21,32	5,34
	Fikir Önderliği	25	5,00	25,00	17,64	5,05
	Deneyime Açıklık	25	5,00	25,00	18,32	5,20
	Risk Alma	25	2,00	10,00	7,12	2,02
Kontrol Grubu	Değişime Direnç	25	9,00	37,00	20,28	5,76
	Fikir Önderliği	25	8,00	25,00	19,16	4,41
	Deneyime Açıklık	25	8,00	25,00	19,76	4,01
	Risk Alma	25	4,00	10,00	7,04	1,76

Tablo 4.11 incelediğinde öğretmen adaylarının ön test deney grubu bireysel yenilikçilik ölçeğinden alınan en az puanın 2, en yüksek puanın ise 31 olduğu görülmektedir. Deney grubu alt boyutlarına ait istatistiklere bakıldığında ise öğretmen adaylarının Değişime Direnç

alt boyutunda ($\bar{X}=21,32$) puan ortalaması, Fikir Önderliği alt boyutunda ($\bar{X}=17,64$) puan ortalaması, Deneyime Açıklık alt boyutunda ($\bar{X}=18,32$) puan ortalaması” ve de Risk Alma boyutunda ($\bar{X}=7,12$) puan ortalaması incelenmiştir. Kontrol grubu ön test incelendiğinde öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeyi ölçeğinden alınan en düşük puanın 4, en yüksek puanın ise 37 puan olduğu görülmektedir. Kontrol grubu alt boyutlarına ait istatistikler incelendiğinde ise öğretmen adaylarının puan ortalamaları sırasıyla Değişime Direnç alt boyutunda ($\bar{X}=20,28$) , Fikir Önderliği alt boyutunda ($\bar{X}=19,16$), Deneyime Açıklık alt boyutunda ($\bar{X}=19,76$) ve Risk Alma alt boyutunda ($\bar{X}=7,04$) puan ortalamaları incelenmiştir.

Tablo 4.12’de araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik alt boyutlarına ait son test betimsel istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 12. Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik ölçeği alt boyutlarına ait son test betimsel istatistikleri.

	Boyutlar	N	Minimum	Maximum	\bar{X}	Ss
Deney Grubu	Değişime direnç	25	12,00	37,00	21,36	5,67
	Fikir önderliği	25	5,0	25,00	19,20	4,89
	Deneyime açıklık	25	5,00	25,00	20	4,69
	Risk alma	25	2,00	10,00	7	1,67
	Boyutlar	N	Minimum	Maximum	\bar{X}	Ss
Kontrol Grubu	Değişime direnç	25	10,00	36,0	20,88	7,20
	Fikir önderliği	25	6,00	25,00	19,12	4,53
	Deneyime açıklık	25	5,00	25,00	19,48	4,68
	Risk alma	25	2,00	10,0	6,96	2,26

Tablo 4.12. incelediğinde öğretmen adaylarının son test deney grubu bireysel yenilikçilik ölçeğinden aldıkları en düşük puanın 2, en yüksek puanın ise 37 olduğu görülmektedir. Deney grubu alt boyutlarına ilişkin istatistikler incelendiğinde ise öğretmen adaylarının puan ortalamaları Değişime Direnç alt boyutunda ($\bar{X}=21,36$) , Fikir Önderliği alt boyutunda ($\bar{X}=19,20$), Deneyime Açıklık alt boyutunda ($\bar{X}=20$) ve Risk Alma alt boyutunda ($\bar{X}=7$) olarak incelenmiştir. Kontrol grubu son test incelendiğinde öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeyi ölçeğinden alınan en düşük puanın 2, en yüksek puanın 36 puan olduğu görülmektedir. Kontrol grubu alt boyutlarına ilişkin istatistikler incelendiğinde ise öğretmen adaylarının puan ortalamaları Değişime Direnç alt boyutunda ($\bar{X}=20,88$) , Fikir Önderliği alt boyutunda ($\bar{X}=19,12$) , Deneyime Açıklık alt boyutunda ($\bar{X}=19,48$) ve Risk Alma alt boyutunda ($\bar{X}=6,96$) olduğu incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik ölçeğine vermiş oldukları yanıtların alt boyutlarına ilişkin madde dağılımları incelendiğinde değişime direnç alt boyutuna ilişkin betimsel istatistik değerleri Tablo 4.13’de yer verilmiştir

Tablo 4. 13. Değişime direnç alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
4. Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir.	25	3,24	1,01	Ortadayım	25	3,16	1,07	Ortadayım
6.Yeni icatlara ve yeni düşünce tarzlarına karşı şüpheciyimdir.	25	2,76	1,12	Ortadayım	25	2,52	1,12	Katılmıyorum
7.Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.	25	2,20	0,86	Katılmıyorum	25	2,28	1,06	Katılmıyorum
10.Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.	25	2,48	1,29	Katılmıyorum	25	2,16	0,98	Katılmıyorum
13.Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.	25	2,40	1,08	Katılmıyorum	25	2,48	1,00	Katılmıyorum
15.Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğunu düşünürüm.	25	2,48	0,82	Katılmıyorum	25	2,44	0,96	Katılmıyorum
17.Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.	25	2,96	1,05	Ortadayım	25	2,76	1,09	Ortadayım
20.Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheciyimdir.	25	2,80	1,04	Ortadayım	25	2,48	1,12	Katılmıyorum
Değişime Direnç Alt Boyutu	25	2,66		Ortadayım	25	2,53		Katılmıyorum

Tablo 4.13. incelediğinde, ön test deney grubu öğretmen adaylarının Değişime Direnç alt boyutuna ait katılım derecesi 3.24 ile “*Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir*” maddesine “Ortadayım” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini seçerken ; 2.20 katılım derecesi ile “*Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.*” maddesine “Katılmıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini ifade etmişlerdir. Değişime direnç alt boyutunun geneline ilişkin olarak ise 2,66 katılım derecesi ile “Ortadayım” şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Ön test deney grubu öğretmen adaylarının olumsuz maddelerin yer aldığı değişime direnç alt boyutuna

‘ortadayım ‘ şeklinde görüşlerini ifade ederken, değişime direnç boyutuna ait maddeleri kendileri için kararsız bulduklarına ve ilgili ifadelerde ikilemde kaldıkları görülmektedir. Ön test kontrol grubu öğretmen adaylarının Değişime Direnç alt boyutuna ilişkin olarak 3,16 katılım derecesi ile “*Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir*” maddesine ‘Ortadayım’ şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; 2.16 katılım derecesi ile “*Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.*” maddesine “Katılmıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Ön test kontrol grubu değişime direnç alt boyutunun tümüne ilişkin olarak 2,53 katılım derecesi ile ‘katılmıyorum ‘ şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Ön test kontrol grubu öğretmen adaylarının olumsuz maddelerin yer aldığı değişime direnç alt boyutuna “katılmıyorum ” şeklinde görüş bildirmeleri, değişime direnç alt boyutuna ait maddeleri kendilerine uygun bulmadıklarını ve ilgili maddelerdeki ifadelerle katılmadıkları görülmektedir.

Tablo 4.14 Fikir Önderliği alt boyutundaki maddelere ait ön test betimsel istatistik bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 4. 14. Fikir önderliği alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
1.Arkadaşlarım öneri veya bilgi almak için sık sık bana başvururlar.	25	3,48	1,15	Katılıyorum	25	3,84	1,06	Katılıyorum
8.Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.	25	3,84	1,17	Katılıyorum	25	3,88	0,97	Katılıyorum
9.Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.	25	3,36	1,07	Katılıyorum	25	3,92	0,81	Katılıyorum
11.Yaratıcı bir kişiliğe sahibimdir.	25	3,40	1,22	Katılıyorum	25	3,80	1,00	Katılıyorum
12.Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.	25	3,56	1,35	Katılıyorum	25	3,72	1,17	Katılıyorum
Fikir Önderliği Alt Boyutu	25	3,52		Katılıyorum	25	3,83		Katılıyorum

Tablo 4.14 incelediğinde, ön test deney grubu öğretmen adaylarının Fikir Önderliği alt boyutuna ilişkin olarak 3.84 katılım derecesi ile ‘*Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.*’ maddesine ‘Katılıyorum’ şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; katılım derecesi 3.36 ile “*Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı*

ve özgün görürüm.” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Fikir Önderliği alt boyutu deney grubunun tamamına ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.52 ile ‘Katılıyorum’ şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının fikir önderliği alt boyutuna ‘Katılıyorum’ şeklinde görüş belirtmeleri, fikir önderliği alt boyutuna ait maddeleri kendilerine yakın buldukları ve bu ifadelerle katıldıkları anlamına gelmektedir. Ön test kontrol grubu öğretmen adaylarının Fikir Önderliği alt boyutuna ilişkin olarak katılım derecesi 3.92 ile “Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; katılım derecesi 3.72 ile “Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Fikir Önderliği alt boyutu kontrol grubunun bütününe ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.83 ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının fikir önderliği alt boyutuna ‘Katılıyorum’ şeklinde görüşlerini ifade etmeleri, fikir önderliği alt boyutuna ilişkin maddeleri kendilerine yakın buldukları ve bu ifadelerle katıldıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 4.15’de Deneyime Açıklık alt boyutundaki maddelere ilişkin betimsel istatistiksel değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 15. Deneyime açıklık alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
2.Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım.	25	3,56	1,22	Katılıyorum	25	3,84	1,06	Katılıyorum
3.Bir şeyi yapmanın yeni yollarını ararım.	25	3,60	1,11	Katılıyorum	25	4,04	0,88	Katılıyorum
5.Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.	25	3,36	1,03	Ortadayım	25	4,12	0,83	Katılıyorum
14.Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.	25	3,92	1,25	Katılıyorum	25	4,04	0,93	Katılıyorum
18.Yeni fikirlere açığımdır.	25	3,88	1,16	Katılıyorum	25	3,72	1,17	Katılıyorum
Deneyime Açıklık Alt Boyutu	25	3.66		Katılıyorum	25	3,95		Katılıyorum

Tablo 4.15 incelediğinde, deney grubu öğretmen adaylarının Deneyime Açıklık alt boyutuna ilişkin olarak ön test sonuçları katılım derecesi 3,92 ile “Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; katılım derecesi 3.36 ile ‘Bir sorunu çözerken yanıt açık

olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.’ maddesine “Ortadayım” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini ifade etmişlerdir. Deneyime Açıklık alt boyutuna deney grubunun tamamına ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.66 ile ‘Katılıyorum’ şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının Deneyime Açıklık alt boyutuna ilişkin olarak ön test sonuçları katılım derecesi 4,12 ile “*Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir; katılım derecesi 3.72 ile “*Yeni fikirlere açıktır.*” maddesine ‘katılıyorum’ şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini bildirmişlerdir. Deneyime Açıklık alt boyutu kontrol grubunun tamamına ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.95 ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının deneyime açıklık alt boyutuna “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini ifade etmeleri deneyime açıklık alt boyutuna ait maddeleri kendileri için yakın buldukları ve ilgili maddelerdeki ifadeler katıldıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 4.16’da Risk Alma alt boyutundaki maddelere ilişkin betimsel istatistiksel değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 16. Risk alma alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
16.Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.	25	3,44	0,96	Katılıyorum	25	3,40	0,95	Katılıyorum
19.Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.	25	3,68	1,21	Katılıyorum	25	3,64	1,07	Katılıyorum
Risk Alma Alt Boyutu	25	3,56		Katılıyorum	25	3,52		Katılıyorum

Tablo 4.16 incelediğinde, Deney grubu öğretmen adaylarının ön test Risk Alma alt boyutuna ilişkin olarak 3.68 katılım derecesi ile “*Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.*” maddesine ‘Katılıyorum’ şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; katılım derecesi 3.44 ile “*Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.*” maddesine “Katılıyorum” en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Risk Alma alt boyutuna bütününe ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.56 ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test Risk Alma alt boyutuna ilişkin olarak katılım derecesi 3.64 ile “*Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.*” maddesine ‘Katılıyorum’ şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; 3.40 katılım derecesi ile “*Belirsizlikler*

ve *çözülmemiş problemler beni güdüler.*” maddesine “Katılıyorum” en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Risk Alma alt boyutuna bütününe ilişkin olarak ise 3.52 katılım derecesi ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının risk alma alt boyutuna “Katılıyorum” şeklinde görüş belirtmeleri, risk alma boyutuna ilişkin maddeleri kendilerine yakın buldukları ve ilgili maddelere katıldıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 4.17’da Değişime direnç alt boyutundaki maddelere ilişkin son test betimsel istatistiksel değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 17. Değişime direnç alt boyutuna ilişkin maddelerin son test betimsel istatistikleri.

Maddeler	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
4.Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir.	25	3,0	0,91	Ortadayım	25	3,28	0,97	Ortadayım
6.Yeni icatlara ve yeni düşünce tarzlarına karşı şüpheciyimdir.	25	2,60	0,91	Ortadayım	25	2,68	1,18	Ortadayım
7.Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.	25	2,60	1,0	Ortadayım	25	2,36	1,35	Katılmıyorum
10.Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.	25	1,96	0,84	Katılmıyorum	25	2,28	1,20	Katılmıyorum
13.Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.	25	2,76	1,16	Ortadayım	25	2,20	0,91	Katılmıyorum
15.Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğunu düşünürüm.	25	2,60	1,15	Ortadayım	25	2,36	1,28	Katılmıyorum
17.Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.	25	3,12	1,09	Ortadayım	25	2,92	1,32	Ortadayım
20.Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheciyimdir.	25	2,72	1,17	Ortadayım	25	2,8	1,25	Ortadayım
Değişime Direnç Alt Boyutu	25	2,67		Ortadayım	25	2,61		Ortadayım

Tablo 4.17. incelediğinde, Son test deney grubu öğretmen adaylarının Değişime Direnç alt boyutuna ait olarak katılım derecesi 3.12 ile “*Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.*” maddesine “Ortadayım” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini belirtirken; katılım derecesi 1,96 ile “*Genellikle arkadaş grubum içinde*

yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.” maddesine “Katılmıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Değişime direnç alt boyutunun tümüne ilişkin olarak ise katılım derecesi 2,67 ile “Ortadayım” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Son test kontrol grubu öğretmen adaylarının Değişime Direnç alt boyutuna ilişkin olarak katılım derecesi 3,28 ile “Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir” maddesine “Ortadayım” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; katılım derecesi 2.20 ile “Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.” maddesine “Katılmıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Ön test kontrol grubu değişime direnç alt boyutunun tümüne ilişkin olarak ise katılım derecesi 2,61 ile “katılmıyorum” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Son test deney grubu öğretmen adaylarının olumsuz maddelerin yer aldığı değişime direnç alt boyutuna “ortadayım” şeklinde görüş belirtmeleri, değişime direnç boyutuna ilişkin maddeleri kendileri için kararsız bulduklarına ve ilgili ifadelerde ikilemde kaldıkları görülmektedir.

Tablo 4.18’te Fikir Önderliği alt boyutundaki maddelere ilişkin son test betimsel istatistik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 18. Fikir önderliği alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
1.Arkadaşlarım öneri veya bilgi almak için sık sık bana başvururlar.	25	3,84	1,02	Katılıyorum	25	3,68	0,94	Katılıyorum
8.Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.	25	4,04	1,09	Katılıyorum	25	3,96	1,09	Katılıyorum
9.Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.	25	3,84	1,02	Katılıyorum	25	4,04	0,97	Katılıyorum
11.Yaratıcı bir kişiliğe sahibimdir.	25	3,76	1,09	Katılıyorum	25	3,80	0,95	Katılıyorum
12.Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumlulukları almaktan hoşlanırım.	25	3,72	1,20	Katılıyorum	25	3,64	1,11	Katılıyorum
Fikir Önderliği Alt Boyutu	25	3,84		Katılıyorum	25	3,82		Katılıyorum

Tablo 4.18 incelediğinde, Son test deney grubu öğretmen adaylarının Fikir Önderliği alt boyutuna ilişkin olarak katılım derecesi 3.84 ile ‘Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.’ Ve “Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken;

katılım derecesi 3.72 ile “*Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini ifade etmişlerdir. Fikir Önderliği alt boyutu deney grubunun tümüne ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.84 ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Son test kontrol grubu öğretmen adaylarının Fikir Önderliği alt boyutuna ilişkin olarak 4,04 katılım derecesi ile “*Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini ifade ederken; 3.64 katılım derecesi ile “*Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Fikir Önderliği alt boyutu kontrol grubunun bütününe ilişkin olarak ise 3.82 katılım derecesi ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının fikir önderliği alt boyutuna “Katılıyorum” şeklinde görüş bildirmeleri, fikir önderliği alt boyutuna ait maddeleri kendilerine yakın ve bu ifadelere katıldıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 4.19’da Deneyime Açıklık alt boyutundaki maddelere ilişkin betimsel istatistiksel değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 19. Deneyime açıklık alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
2.Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım..	25	3,76	1,12	Katılıyorum	25	3,88	1,01	Katılıyorum
3.Bir şeyi yapmanın yeni yollarını ararım..	25	3,60	1,11	Katılıyorum	25	3,84	0,98	Katılıyorum
5.Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.	25	3,56	0,91	Katılıyorum	25	3,72	1,17	Katılıyorum
14.Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.	25	3,96	1,05	Katılıyorum	25	3,96	0,93	Katılıyorum
18.Yeni fikirlere açığımdır.	25	4,00	1,08	Katılıyorum	25	4,08	0,99	Katılıyorum
Deneyime Açıklık Alt Boyutu	25	3,77		Katılıyorum	25	3,89		Katılıyorum

Tablo 4.19 incelediğinde, deney grubu öğretmen adaylarının Deneyime Açıklık alt boyutuna ait son test sonuçlarına göre katılım derecesi 4,00 ile ‘Yeni fikirlere açığımdır.’ maddesine ‘Katılıyorum’ şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini belirtirken; katılım derecesi 3.56 ile “*Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini ifade

etmişlerdir. Deneyime Açıklık alt boyutu deney grubunun tümüne ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.77 ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının Deneyime Açıklık alt boyutuna ait son test sonuçları katılım derecesi 4,08 ile “*Yeni fikirlere açığımdır.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini bildirirken; katılım derecesi 3.72 ile “*Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğı kez yeni yöntemler geliştirim.*” maddesine “katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini ifade etmişlerdir. Deneyime Açıklık alt boyutu kontrol grubunun tamamına ilişkin olarak ise katılım derecesi 3.89 ile “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının deneyime açıklık alt boyutuna “Katılıyorum” şeklinde görüş bildirmeleri, deneyime açıklık alt boyutuna ilişkin maddeleri kendileri için yakın buldukları ve bu maddelerdeki ifadelere katıldıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 4.20’de Risk Alma alt boyutundaki maddelere ilişkin son test betimsel istatistiksel değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 20. Risk alma alt boyutuna ilişkin maddelerin betimsel istatistikleri.

Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi	N	\bar{X}	SS	Katılım Düzeyi
16.Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.	25	3,44	1,08	Katılıyorum	25	3,44	1,15	Katılıyorum
19.Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.	25	3,60	0,95	Katılıyorum	25	3,52	1,19	Katılıyorum
Risk Alma Alt Boyutu	25	3,52		Katılıyorum	25	3,48		Katılıyorum

Tablo 4.20 incelediğinde, Deney grubu öğretmen adaylarının son test Risk Alma alt boyutuna ait katılım derecesi 3.60 olan “*Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.*” Maddesini seçerken “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşleri alınmıştır. Katılım derecesi 3.44 ile “*Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en düşük düzeyde görüşlerini belirtmişlerdir. Risk Alma alt boyutuna tamamına ilişkin olarak katılım derecesi 3.5 ile “Katılıyorum” katılım düzeyi ile görüşleri alınmıştır. Kontrol grubu öğretmen adaylarının son test Risk Alma alt boyutuna ilişkin olarak katılım derecesi ile 3.52 “*Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.*” maddesine “Katılıyorum” şeklinde en yüksek düzeyde görüşlerini bildirirken; katılım derecesi ile 3.44 ‘Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.’ maddesine “Katılıyorum” en düşük düzeyde görüşlerini bildirmişlerdir. Risk Alma alt boyutuna tamamına bakıldığında katılım derecesi

ile 3.48 “Katılıyorum” şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının risk alma alt boyutuna “Katılıyorum” şeklinde görüş bildirmeleri, risk alma alt boyutuna ilişkin maddeleri kendileri için yakın buldukları ve bu ifadelere katıldıkları sonucuna varılmaktadır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu kısımda çalışmanın üçüncü alt problemi olan deney grubu öğretmen adaylarının, bir buçuk ay süren 6 adet, dijital eğitim ortamında robotik kodlamanın fen öğretimi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi hakkındaki görüşlerine yönelik bulgular yer almaktadır. Öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir bunlar; Uygulamaların öğretmen adaylarına bilişsel alanda kazandırdığı olumlu yönleri, uygulamaların öğretmen adaylarına duyuşsal alanda kazandırdığı olumlu yönleri ve uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki olumsuz yönleridir.

Uygulamaların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Bilişsel Alanda Kazandırdığı Olumlu yönleri

Uygulamaya katılan deney grubu öğretmen adaylarının, fen öğretimi laboratuvar dersinde yürütülen çevrimiçi robotik kodlama etkinliklerine yönelik bilişsel alanda kazandırdığı olumlu yönleri hakkındaki görüşleri neticesinde elde edilen bulgular Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4. 21. Uygulamaların öğretmen adaylarına bilişsel alanda kazandırdığı olumlu yönleri.

Bilişsel Alanda Kazandırdığı Olumlu Yönleri	F	%
Öğrenmede Kalıcılık	13	52
Çok Yönlü düşünme	2	8
Mesleki Gelişim	7	28
Somutlaştırma	2	8

Öğretmen adaylarının, robotik kodlama uygulamalarının fen öğretimi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi hakkında bilişsel alanda kazandırdığı olumlu yönde görüşlerine bakıldığında; öğretmen adaylarının %52’si (f:13) öğrenmede kalıcılık, %8’i (f:2) çok yönlü düşünme ve somutlaştırma, %28’i (f:7) mesleki gelişim alanlarında olumlu görüşlerini belirtmişlerdir. Aşağıda öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlara ilişkin bazı örnekler bulunmaktadır.

Benim için bu süreç çok faydalı geçti, laboratuvar imkânının olmadığı derslerde öğretim teknolojilerini iyi bir şekilde kullanmak bana göre büyük bir artıdır. Fen derslerini daha

yetkin ve etkili bir şekilde işlemek için çok iyi bir süreç oldu benim için. Çoğu zaman derslerde bilgiler okunuyor yazılıyor ve bitiyor ama bu şekilde öğrencilerimizde bizde derslerden verim alabiliriz diye düşünüyorum. Soyut kavramlar için oldukça kullanışlı buldum. Öğrencilerimiz için fen dersleri hem daha zevkli hem de daha verimli geçecektir. Kısacası ben bu süreçte olabildiğince kendime yeni şeyler kattığımı düşünüyorum ve meslek hayatımda da kullanmak istiyorum. (öğretmen aday 9)

Derste bu konulardan bahsedilmesi benim yeni şeyler öğrenmemi ve kendimi geliştirmeme yardımcı oldu. Dersin daha verimli geçtiğini düşünüyorum. (öğretmen aday 18)

Uygulamaların Öğretmen Adaylarına Duyuşsal Alanda Kazandırdığı Olumlu Yönleri

Uygulamaya katılan deney grubu öğretmen adaylarının, fen öğretimi laboratuvar dersinde yürütülen çevrimiçi robotik kodlama etkinliklerine yönelik duyuşsal alanda kazandırdığı olumlu yönleri hakkındaki görüşleri neticesinde elde edilen bulgular Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4. 22. Uygulamaların öğretmen adaylarına duyuşsal alanda kazandırdığı olumlu yönleri.

Duyuşsal Alanda Kazandırdığı Olumlu yönleri	F	%
İşbirliği	2	8
Eğlenceli	2	8
Güncel	4	16

Öğretmen adaylarının, robotik kodlama uygulamalarının fen öğretimi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi hakkında duyuşsal alanda kazandırdığı olumlu yönde görüşlerine bakıldığında; öğretmen adaylarının %16’si (f:13) güncel, %8’i (f:2) işbirliği ve eğlenceli olduğuna yönelik görüşlerini belirtmişlerdir. Aşağıda öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlara ilişkin bazı örnekler bulunmaktadır.

Robotik kodlama çağımızın gerekli derslerinden biridir. Her fen öğretmenin bilmesi gereken bir konudur. (öğretmen aday 19)

Bence çok güzel oldu. Laboratuvar ortamında sınırlı sayıda deneyler yapabiliyorken, sınırlı malzemeler kullanabiliyorken dijital ortamda daha rahat ve özgün olabiliyoruz. Daha çok deney yapma şansımız oluyor. (öğretmen adayı 3)

Uygulamaların Öğretmen Adayları Üzerindeki Olumsuz Yönleri

Uygulamaya katılan deney grubu öğretmen adaylarının, fen öğretimi laboratuvar dersinde yürütülen çevrimiçi robotik kodlama etkinliklerine yönelik olumsuz yönleri hakkındaki görüşleri neticesinde elde edilen bulgular Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4. 23. Uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki olumsuz yönleri.

Uygulamaların Olumsuz Yönleri	F	%
Yetersiz zaman	4	16
Ödevlendirme	2	8
Uygulama dışı ders yoğunluğu	2	8
Uygulamaların az olması	3	12

Öğretmen adaylarının, robotik kodlama uygulamalarının fen öğretimi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi hakkındaki, olumsuz yönde görüşlerine bakıldığında; öğretmen adaylarının %16'si (f:4) yetersiz zaman, %8'i (f:2) ödevlendirme ve uygulama dışı ders yoğunluğu, %12'i (f:3) uygulamaların az olmasına yönelik olumsuz görüşlerini belirtmişlerdir. Aşağıda öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlara ilişkin bazı örnekler bulunmaktadır.

Kesinlikle öğreticiydi. Fakat yetersiz zaman ve yoğun programda her hafta ödevlendirilmesi sebebiyle sıkı zamanlar da oldu. (öğretmen adayı 11)

Ne kadar uzaktan bağlantı sorunları olduğu için anlayamasak da sonradan asenkron olarak dinleyip en azından ileride de işimize yarayabilecek teknolojik uygulamalar görmek tabiki faydalıydı keşke daha fazla olsaydı. (öğretmen adayı 16)

Çağ teknoloji çağı bu etkinliklerin devamı da olmalı hatta bizde kendi öğrencilerimize uygulamalıyız diye düşünüyorum. (öğretmen adayı 13)

Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde dijital ortamda yapılan fen deneylerinin olanaklar açısından daha geniş kapsamlı olduğu görüşleri de bulunmaktadır. Fakat bazı deneylerin sınıf içi uygulama olarak yapılması daha uygun olur görüşleri de bulunmaktadır.



BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde bulgular literatür ile desteklenerek ve alan yazın ile karşılaştırılarak tartışılmış, ulaşılan sonuçlar araştırmanın her bir alt problemi göz önüne alınarak incelenmiş, ayrıca araştırmanın bulgularından yola çıkılarak önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu tez çalışmasında karma yöntem modeli kullanılmış ve araştırma üniversite 3. Sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılmıştır. Araştırmada yapılan uygulamalar 6 hafta sürmüştür. Deney grubu ve kontrol grubu olarak iki grup oluşturularak öğretmen adaylarının deney grubunda robotik kodlama uygulamaları içeren etkinliklerle laboratuvar dersi uygulanmış, kontrol grubuna ise Fen Bilimleri öğretim programında yer alan eğitim programı uygulanmıştır. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutum Ölçeği ve Bireysel Yenilikçilik Ölçeği gruplara uygulanmış, uygulama sonrası deney grubu öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre gruplar arası anlamlı farklılığın oluşma durumları incelenmiştir.

Araştırmada sonuçlar, veri toplama araçları doğrultusunda üç grupta incelenmiştir. Bunlar; “Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği”, “Bireysel Yenilikçilik Ölçeği” ve “Öğretmen Adaylarının Görüşleri” dir.

5.1.1 Birinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç

Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği ile toplanan veriler SPSS programında bağımsız gruplar yani deney grubu ve kontrol grubu arasında oluşan değişiklikler ön test ve son test olarak bağımsız gruplar t testi kullanılarak analizler yapılmıştır. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının birbirlerine denk gruplar olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dijital eğitim uygulamaları ile yürütülen laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları alt boyutları öğretim süreçlerine yansımada etkisi, kendini geliştirmeye yönelik etkisi ve sınıf yönetimine etkisi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Yapılan analizlerden son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı

bir farklılık olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital ortamda robotik kodlama araçlarıyla yaptıkları uygulamaların öğretim süreçlerine yansımada, kendini geliştirmeye yönelik etkisinde ve sınıf yönetimine etkisinde olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin öğretim hedefli teknoloji kullanımına yönelik tutumları eğitim kurumlarında teknoloji kullanımının başarısı için ana nedenlerdendir. Öğreticilerin eğitimde teknoloji kullanımının bilinen olaylardan yola çıkarak bilinmeyen olaylar hakkında tahmin yürüterek öğrencilere yol gösterici olduklarını kanıtlamışlardır.(Al-Zaidiyeen vd., 2010). Öğretim süreci; öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, araç gereçleri temin etme ve öğrenmede yol gösteren her şeydir bu bağlamda kontrol grubu verileri değişmezken deney grubu verileri olumlu yönde etkilenmiş. Kendini geliştirme; zayıf yönlerini güçlendirme güçlü yönlerini koruma ve doğru yerde kullanma konusunda da dijital eğitimin olumlu sonuçları tespit edilmiştir. Sınıf yönetimi ise içinde öğrenmenin gerçekleştiği bir çevrenin oluşturulabilmesi için gerekli olanak ve süreçlerin, öğrenme düzeninin, ortamının kurallarının sağlanması ve devam edilmesidir. Bu kapsamda da olumlu sonuçları gözlemlenmiştir. (Özdoğan, 2013; Kılınç, 2014; Yolcu, 2018; Okkesim, 2014; Şimşek, 2019; Kırtay 2019) yaptıkları çalışmalarda robotik kodlama etkinliklerinin fen bilgisi ders konularına aktarılmasında öğrencilerin akademik başarısının arttığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada da dijital eğitimin ve robotik kodlamanın, öğretmen adayları üzerinde eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını arttırdığı ortaya koyulmuştur.

5.1.2 İkinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç

Araştırmada öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeyleri incelenmiş olup; ölçekten aldıkları puan ortalamalarına göre, öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerine, yenilikçilik kategorilerine ve ölçeğin alt boyutlarına ait veriler analiz edilmiştir. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği ile toplanan veriler SPSS programında bağımsız gruplar, deney grubu ve kontrol grubu arasında oluşan veriler ön test ve son test olarak betimsel istatistik ile analizi gerçekleştirilmiştir. Bu ortalama puan öğretmen adaylarının düşük düzeyde yenilikçi olduğu anlaşılmaktadır. Bu öğretmen adaylarının yeniliklere karşı açık olmadıkları veya yenilikleri benimsemekte temkinli yaklaştıkları söylenebilir. Uygulama sonrasında puanların arttığı görülmektedir. Bu ortalama orta düzey bireysel yenilikçi olduklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının dijital eğitim ve robotik kodlamaya dayalı yenilikçilik düzeyinde farklılık gösterdiği görülmektedir.

Bu ortalamada orta düzey yenilikçi olduklarını Laboratuvar uygulamalarının yenilikçilik düzeyinde bir değişiklik meydana getirmediği görülmektedir. Deney grubu son test yenilikçilik kategorilerine bakıldığında (%40) öncüler kategorisinin en çok tercih edildiği görülmektedir. Rogers,(1995) öncü bireyler toplumun parçalarıdır ve yenilikçilere nazaran uluslararası ilişkileri yoktur. Saygıdeğer güvenilir ve geniş görüşlü kişiler olarak tanınırlar. Bu sayede yeniliklerin toplumun kalan kesimi tarafından kabullenmesi konusunda katkı sağlarlar. Yeniliklerin hızlanması yayılması fikirlerin başarılı bir şekilde değerlendirilmesi konularında katkı sağlarlar. Öncü bireyler yeniliğin kesinleşmesinde katkıda bulunurlar. Deney grubu son test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının öncü birey olduğu robotik kodlama uygulamalarından olumlu yönde etkilendikleri görülmektedir. Araştırmada yenilikçilik kategorilerinden alınabilecek en yüksek puanlı kategori olan yenilikçiler kategorisinden öğretmen adaylarının ön test ve son test yüzdelerinin değişmediği görülmektedir.

Araştırmada bireysel yenilikçilik düzeylerinin alt boyutlarına katılım düzeyi açısından bakıldığında deney ve kontrol grubu değişime direnç alt boyutunun deney grubu katılım düzeyi ortadayım iken kontrol grubu katılım düzeyi katılmıyorum olmuştur. Son test değişime direnç alt boyutu katılım düzeyinde ise her iki grupta ortadayım şeklinde seçimlerini yapmışlardır. Deneyim açıklık alt boyutu ön test ve son test katılım derecesine bakıldığında da her iki grubunda katılmıyorum şeklinde seçimlerini yaptıkları görülmektedir. Fikir önderliği alt boyutu ön test ve son test katılım derecesine bakıldığında da her iki grubunda katılmıyorum şeklinde seçimlerini yaptıkları görülmektedir. risk alma alt boyutu ön test ve son test katılım derecesine bakıldığında da her iki grubunda katılmıyorum şeklinde seçimlerini yaptıkları görülmektedir. Katılım düzeyleri açısından bakıldığında değişime direnç alt boyutu robotik kodlama uygulaması sonucunda değişiklik göstermiştir bu da öğretmen adaylarının karşılaştıkları yeniliklere karşı dirençlerinin azalmasına sebep olmuş diyebiliriz. Koç ve Uğur (2013) yaptıkları çalışmada robotik kodlamanın dünyada çok önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir. Keskin (2017) fen eğitiminde robo-bilim uygulamalarının öğrenciler için eğlenceli, işbirlikli öğrenme ve hayata uyarlama konusunda katkı sağladığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmada da yenilikleri kabullenmekten öte yenilikleri yapan bireyler yetiştirme zihniyetinde olunması gerektiği, robotik kodlama uygulamalarının bu kapsamda bireysel yenilikçiliği arttırdığı sonucuna varılmaktadır.

5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç

Araştırmada uygulama sonrası deney grubu öğrencilerden uygulama hakkındaki fikirleri alınmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında ise öğretmen adaylarının çoğunluğunun uygulamadan memnun kaldıkları ve mevcut müfredatlarında robotik kodlamaya daha çok yer verilmesi gerektiği şeklin de görüşler alınmıştır. Uygulamanın pandemi dönemine gelmesi sebebiyle bazı konuların anlatımı yetersiz olduğu görüşleride vardır. Öğretmen adaylarının bu sürecin çok eğlenceli ve öğretici geçtiği devam etmesine yönelik istekli oldukları da görülmektedir. Avcı ve Çömek (2016) yaptıkları çalışmada da fen eğitiminde robotik uygulamalar sonucunda öğretmenler çoğunlukla robotik faaliyetlerin fen eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin derse katkı ve derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Fen kavramlarının bu tür uygulamalarla öğrenilmesi aşamasında öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak aktif şekilde derse katılmalarının önemli olduğunu, bu sayede edinilen bilgilerin daha anlamlı ve kalıcı oluşunu destekler niteliktedir. Karataş (2021) Okullardaki robotik kodlama ve yazılım dersinin 7. ve 8. sınıflarda da mecburi ders olmasını bu sayede kodlamanın daha iyi öğrenileceği düşünülmektedir. Eğer öğretmen ve öğrenciler fen bilgisi dersinde değil de bilişim teknolojileri dersinde robotik kodlama araçlarını ve kullanımının öğrenirlerse bu uygulamaları diğer derslere entegre etme konusunda yaşanan zaman kaybı ortadan kalkacaktır. Olgun (2021) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini almış ve robotik kodlama uygulamalarının üst bilişsel becerilerini arttırdığı, eğlenceli ve faydalı bulduklarını mesleki anlamda kullanabilecekleri yönünde olumlu görüşler sunarken bazıları da zorlandıklarını ve daha basit hale getirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Koç ve Büyük (2019) yaptıkları çalışmada robotik kodlama uygulamalarının disiplinler arası entegrasyonu, yaparak yaşayarak öğrenme ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Koç ve Şenol (2012) robotik kodlama uygulamalarında karşılaştıkları mekaniksel ve programlama sorunlarından bahsetmiştir. (Çavaş vd., 2012; Şimşek, 2019) yaptıkları çalışmada robotik kodlama uygulamalarının bilimsel süreç becerilerinin olumlu yönde etkilendiğini ortaya koymuştur. Yıldırım (2022) öğretmenlerin robot kullanımına yönelik eğitim almaları gerektiğini, robot üreticilerinin eğitimlerle daha fazla işbirliği içinde olmaları gerektiğini okul idarecilerinin bu konudaki teşviklerinin gerektiği sonucuna varmıştır. Araştırma neticesinde Z kuşağının teknoloji ile büyümesi nedeniyle eğitim konularında da teknolojik gereksinimlerini karşılayacak yeni uygulamaların getirilmesi gerekmektedir. Sağlık ve sosyal bakımdan, ulaşım ve eğitimde ayrıca öğrenmede analitik olarak yeni teknolojik araçlar, teknoloji tabanlı hizmetler günlük hayatımıza her zamankinden

daha hızlı girmektedir. Bu teknolojik gelişmeler arasında, özellikle robotik teknolojisi son yıllarda hatırı sayılır bir şekilde arttı. Bu çalışmanın sonucunda eğitimin zamana ayak uydurup yenilenmesine, genç dimağların yenilikçi, yaratıcı ve üretken olmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar neticesinde fen bilgisi eğitiminin dijital ortamda robotik kodlama uygulamaları kullanılarak eğitimcilere yönelik önerilerde sunulmuştur.

- Uygulama eğitimi pandemi nedeniyle çevrimiçi ortamda verilmiştir. İnternet bağlantısı ve ses problemleri yaşanmıştır. Bu alanda yapılacak diğer çalışmalarda uygulama eğitiminin yüz yüze verilmesi daha verimli olabilir.
- Uygulamaların fen eğitimine entegrasyonu öncesi, bilgisayar dersinde robotik kodlama eğitimi verilmesi, derste yaşanacak zaman kaybını önleyeceği düşünülmektedir.
- Araştırma süresi 6 haftadan oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının görüşlerine bakıldığında uygulamaların daha fazla olmasına yönelik bulgular yer almaktadır. Bu alanda yapılacak diğer çalışmalarda sürenin uzun olması önerilir.
- Öğretmen adaylarının robotik kodlama ile fen deneyleri geliştirmesi konusunda başka çalışmalarda yapılabilir.
- Robotik ve kodlama etkinlikleri farklı derslere entegre edilerek uygulanabilir.
- Çalışma sonucunda edinilen bulgular doğrultusunda, 21. Yüzyıl becerilerine sahip ve geleceğin lider bireylerinin yetiştirilmesi için, robotik kodlama uygulamalarının müfredat programına dâhil edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akarca, T.A. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına “SU” temasının LEGO robotik kodlama uygulamaları ile öğretiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Akçay, S. (2018). *Robotik FETEMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: “Günümüz Modası mı Yoksa Gereksinim mi?”*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Akyol, B. ve Büyük, U. (2019).*Kodlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi*. Büyük, U.(Ed.), *Fen eğitimi araştırmaları: Yeni yaklaşımlar ve teknolojik uygulamalar içinde* (s.91-113). İksad International Publishing.
- Aladağ, Y.(2019) *KodlaManisa Projesinin fen bilimleri dersi öğretim programı, proje danışmanları ve öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmesi: Manisa ili örneği* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
- Al-Zaidiyeen, N. J., Mei, L. L., ve Fook, F. S. (2010, Mayıs). Teachers’ attitudes and levels of technology use in classrooms: The case of Jordan schools. *International Education Studies*, 3(2), 211-218.
- Avello, R.,Lavonen, J.ve Zapata ,M.(2020), Coding and educational robotics and their relationship with computational and creative thinking. A compressive review . *Revista de Educación a Distancia*. 62(1), 1-21. <http://dx.doi.org/10.6018/red.413021>
- Atmatzidou, S., Markelis, I ve Dimitriadis, S. (2008), *The use of LEGO Mindstorms in elementary and secondary education: Game as a way of triggering learning*. [Bildiri sunumu]. Workshop Proceedings of Simpar 2008 International Conference, Venice:Simpar.
- Avcı, B. ve Çömek, A. (2016) *Fen eğitiminde robotik uygulamaları hakkında öğretmen görüşleri*. Ger, A. M. (Ed.), *Yükseköğretim üzerine: Uluslar arası yükseköğretimde yeni eğilimler kongresi içinde* (s. 104-115). İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Bruni, F.ve Nisdeo, M. (2017). Educational robots and children’s imagery: A preliminary investigation in the first year of primary school. *Research on Education and Media*, 9(1), 37-44. <https://doi.org/10.1515/rem-2020-0007>
- Büyük, U. ,Koç A., Tanık Önal, N.ve Eraslan Güney, M. (2019).*Robotik uygulamaları ile yenilenebilir enerji ve çevre öğretimi*. Büyük, U.(Ed.), *Fen eğitimi araştırmaları: Yeni yaklaşımlar ve teknolojik uygulamalar içinde* (s.61-90). İksad International Publishing.

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneyisel desenler*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Calao L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., Robles, G. (2015). *Developing Mathematical thinking with Scratch. An experiment with 6th grade students*. G. Conole, T, Klobučar, C. Rensing, J. Konert, E. Lavoué (Ed.), *In Computer Science Lecture Notes. 9307*, (s.17-27). Springer, Cham
- Code.org (2019a). The hour of code is here.15 Aralık 2019 tarihinde, <https://code.org/> adresinden erişilmiştir.
- Code.org (2019b). Kod Stüdyo ile öğret.10 Aralık 219 tarihinde, <https://studio.code.org/>, adresinden erişilmiştir.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Çavaş, B., Kesercioğlu, T., Holbrook, J., Rannikmaa, M., Özdoğru, E., ve Gökler, F. (2012). *The Effects of robotics club on the students' performance on science process & scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society*. 3rd International Workshop Teaching Robotics. Italy.
- Demirci Güler, M.P ve Irmak, B.(2018). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı üzerine yapılan çalışmalarının içerik analizi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 2473-2496.
- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization. MUSE projesi*, 7(3), 11-14.
- Ekici, G., Abide, Ö. F., Canbolat, Y. ve Öztürk, A. (2017). 21.Yüzyıl Becerilerine Ait Veri Kaynaklarının Analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 6, 124-134.
- Elçi, Ş. (2006). *İnovasyon: kalkınmanın ve rekabetin anahtarı*. Nova Yayınları.
- Ersoy, A.(2017), Ted X Reset, Endüstri 4.0 Devrimi Yolunda video dosyası,10 Kasım 2019 tarihinde, <http://tedxreset.com/content/ali-riza-ersoy/> adresinden erişilmiştir.
- etwinning.meb.gov.tr. (2022, Ağustos). eTwinning Nedir? ETwinning Türkiye. <http://etwinning.meb.gov.tr/etwnedir/>.
- Gürkez, Ş. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin robotik kodlama eğitiminin üst biliş beceri farkındalığı ve öğrenmeye yönelik sorumlulukları üzerin etkisi:abilix krypton 7 örneği*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Hurt, H.T., Joseph, K., ve Cook, C.D.(1977). Scales for the measurement of innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58-65.
- Jung, S.E. ve Won, E.S. (2018). Küçük çocuklar için robotik eğitimindeki araştırma eğilimlerinin sistematik olarak gözden geçirilmesi. *Sürdürülebilirlik*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>

- Karakuyu, A. (2017). Ön lisans öğrencilerinin internet kullanım amaçları. *The Journal of Social Science*, 18(4), 474-480.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayınları.
- Karataş, H.(2021) 21. Yüzyıl becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin türkiye ve dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 10(30), 693 – 729.
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin özyeterlik algularına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Keskin, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin fen eğitiminde robo-bilim atölye uygulamalarına ilişkin tutum ve görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1(1), 23-36.
- Kılıçer, K. ve Odabaşı, H. F. (2010). Bireysel yenilikçilik ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 150-164.
- Kılıçer, K. (2011). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik profilleri*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Kılınc A.(2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Kırtay, A. (2019). Fen eğitiminde robotik uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitimine yönelik motivasyonlarına etkisi. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Koç-Şenol, A. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Koç, A. ve Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.
- Koç A. ve Büyük, U. (2019). *Fen eğitiminde robotik destekli STEM (ROBOSTEM) uygulamaları*. Büyük U. (Ed.), *Fen eğitimi araştırmaları: yeni yaklaşımlar ve teknolojik uygulamalar* (s.5-37). İksad International Publishing.
- La Fors K. ve Larsen B. (2022), Yapay zeka şirketleri neden çocuk dostu oyuncaklar geliştirmeli ve onları nasıl teşvik etmeli? *Word Economic Form*, 10 ağustos 2022 tarihinde, <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/ai-children-friendly-smart-toys/> adresinden erişilmiştir.
- Lindh, J.ve Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111 <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.12.008>
- MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara

- MEB. (2012). 12 yıl zorunlu eğitim sorular-cevaplar. 22 Ağustos 2022 tarihinde, http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12Yil_Soru_Cevaplar.pdf sitesinden erişilmiştir.
- MEB (2018). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- MEB (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu, Ankara.
- MEB. (2020). Scientix Projesi. 20 Ağustos 2022 tarihinde, <http://yegitek.meb.gov.tr/www/scientix-avrupadafen-egitimi-icin-topluluk-projesi/icerik/96> adresinden erişilmiştir.
- Mehta, P. (2017). Hindistan'ın çocuklarına kodlamayı öğretmeliyiz. İşte neden. *Word Economic Form*, 15 ağustos 2022 tarihinde, <https://www.weforum.org/agenda/2017/10/india-coding-children> adresinden erişilmiştir.
- Metin, S., (2019). *İşletmelerin dijital dönüşüm (Endüstri 4.0) farkındalık ve algı düzeyinin değerlendirilmesi: Elâzığ OSB örneği*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Miles, M. B. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook*. SAGE Publications.
- Muşlu Kaygısız, G., Üzümcü, Ö.ve Uçar, F.M. (2020, Haziran). The case of prospective teachers' integration of coding-robotics practices into science teaching with STEM approach. Dünya STEM Eğitim Konferansı'nda (WCES) sunulan bildiri. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- National Science and Technology Council. (2013). *Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan: A Report from the Committee on STEM Education National Science and Technology Council*. Washington, DC. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf, accessed on April, 20, 2015.
- OECD (2005). *Definition and selection of competencies (DeSeCo)*. OECD Publishing.
- OECD (2019). *PISA 2018 Insights and Interpretations*. OECD Publishing.
- Oye, N. D., Salleh, M., ve Iahad, N. A. (2012). E-learning methodologies and tools. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(2), 48-52.
- Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Inc. Publishers.

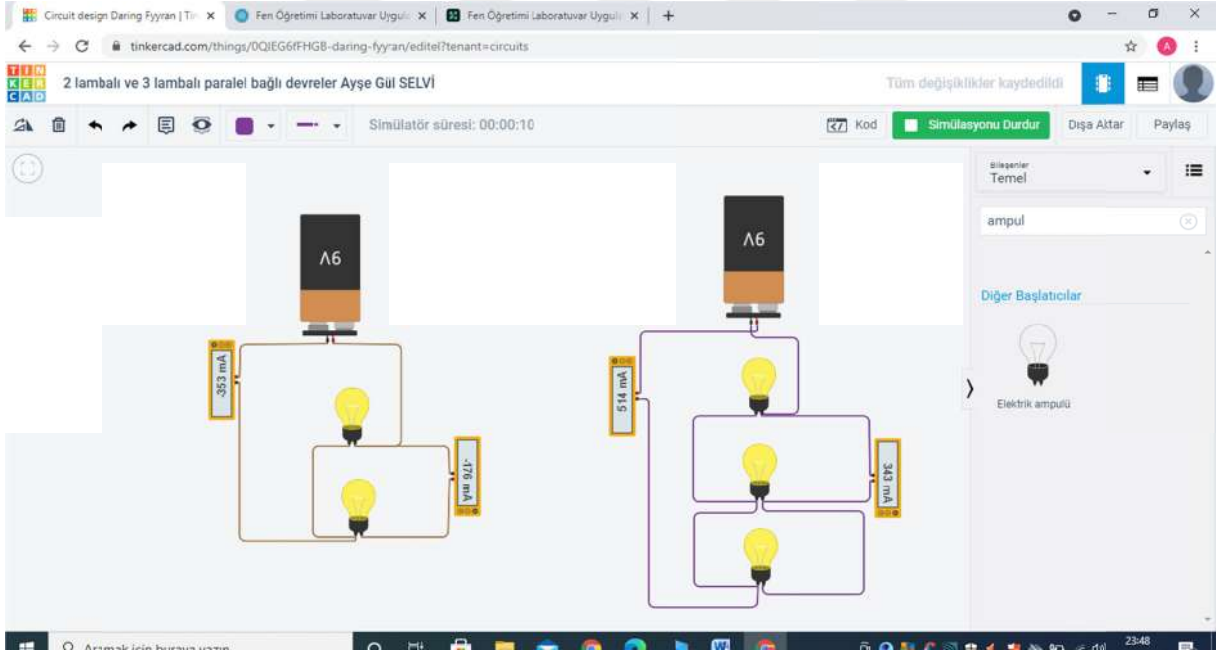
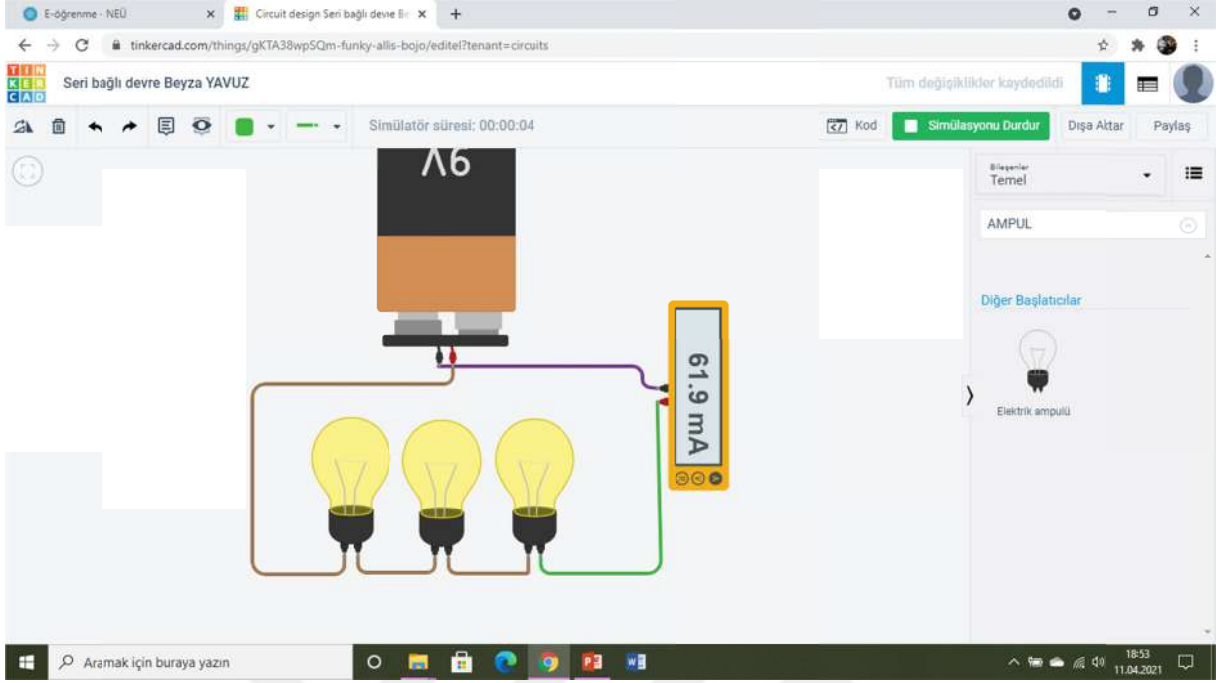
- Rasinen, A., Ikonen, P. ve Rissanen, T. (2006). *Are girls equal in technology education?. In International Handbook of Technology Education*. 449-461 .Sense Publishers. https://doi.org/10.1163/9789087901042_033
- Robotistan (2016). Robot. 19 Nisan 2022 tarihinde [Çevirimiçi:<https://maker.robotistan.com/robotik/> Erişim tarihi :19.5.2022] adresinden erişilmiştir.
- Rogers E.M. (1995). *Diffusion of innovations*, Free Press.
- Sayın, Z., ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi [Coding Education as a new 21st Century Skill and its Effect on Educational Policies]. *Academik Informatics*. 3-5.
- Starr, L. (2012). Encouraging teacher technology use. *Education World*, 138(03.05), 19 Mayıs 2022 tarihinde, http://www.educationworld.com/a_tech/tech159.shtml adresinden erişilmiştir.
- Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerinde etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Türkmen, L. (2002). Sınıf öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 218-228.
- TÜSİAD. (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi*. 01 Eylül 2020 tarihinde <https://www.tusiadstem.org> sitesinden erişilmiştir.
- Uşun, S. (2000). Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim. Pegem Akademi.
- Üçgül, M. (2012). *Design and development issues for educational robotics training camps*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, T. (2022). *Fen eğitiminde eğitsel robotların kullanımının incelenmesi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanmanın akademik başarıya, hesaplamalı düşünme becerilerine ve öğrenmenin aktarımına etkisi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.

EKLER

EK-1: Uygulama sürecinde kullanılan ders konuları ve etkinlikler

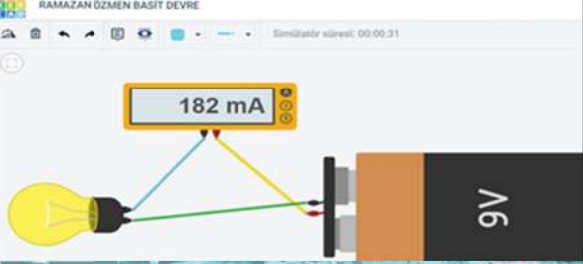
- Tinkercad uygulaması ile ampullerin bağlanması konusu etkinliklerinin uygulanması (7. Sınıf 7. Ünite Elektrik Devreleri)
- Tinkercad uygulaması ile 3D hücre ve DNA modeli tasarımı (7. Sınıf 2. Ünite Hücre, 8. Sınıf 2. Ünite DNA)
- Mblock uygulaması ile Maddenin hal değiştirmesi ile ilgili animasyon tasarımı (5. Sınıf 4. Ünite Maddenin Hal Değişimi)
- Scratch uygulaması ile fiziksel ve kimyasal değişim oyun tasarımı (8. Sınıf 4. Ünite Madde ve Endüstri)
- Tinkercad uygulaması ile rüzgâr türbini tasarımı (8. Sınıf 6. Ünite Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi)
- Kuluçka makinesi tasarımı (7. Sınıf 6. Ünite Kuşlarda Üreme ve Gelişme, 8. Sınıf 6. Ünite Geri Dönüşüm)

EK-2: Öğrenci çalışmaları



TINKERCAD İLE DEVRE OLUŞTURALIM

RAMAZAN ÖZMEN BASİT DEVRE

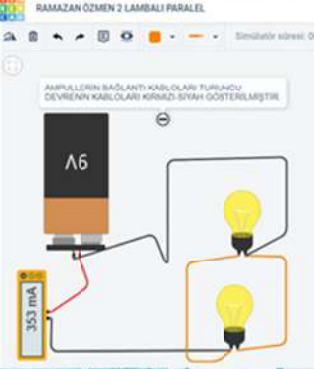


182 mA

9V

Tinkercad üç boyutlu tasarımlar yapmaya imkan sağlayan mühendislik yazılımıdır. Tinkercad ile basit elektrik devresi oluşturulur. Multimetremizi ampermetre ayarına getirip devredeki akımı da ölçebiliriz. 9 volt bir pil ve bir ampülden oluşan devreden 182 mA akım geçer.

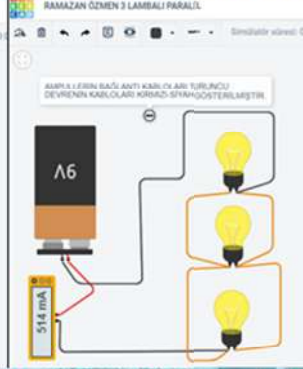
RAMAZAN ÖZMEN 2 LAMBALI PARALEL



AMPULLERİN BAŞLANGIÇ KABLOLARINI FURKANCI DEVRENİN KABLOLARINI KIRMAZ. SİYAH GÖSTERİLERİDİR

353 mA

RAMAZAN ÖZMEN 3 LAMBALI PARALEL

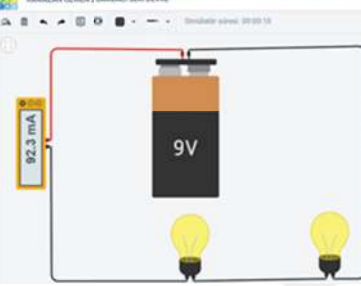


AMPUL ÜZERİNİ BAŞLANGIÇ KABLOLARINI FURKANCI DEVRENİN KABLOLARINI KIRMAZ. SİYAH GÖSTERİLERİDİR

514 mA

İki ve üç lambalı paralel bağlı devreler oluşturulur. Devreden geçen akımın farkını gözlemleyelim. Paralel bağlı devrede ampül sayısı arttıkça akım yükselir. Ampullerimizin parlaklığı değişmeyecektir. Dolayısıyla ampül sayısının artması pil ömrünü kısaltır.

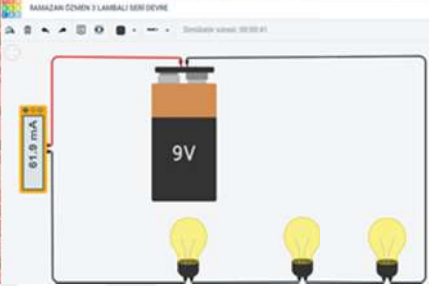
RAMAZAN ÖZMEN 2 LAMBALI SERİ DEVRE



92.3 mA

9V

RAMAZAN ÖZMEN 3 LAMBALI SERİ DEVRE



61.9 mA

9V

İki ve üç lambalı seri devreler oluşturulur. Devreler arasındaki miliamper değerinin farkını gözlemleyelim. Seri bağlı devrede ampül sayısı arttıkça devreden geçen akım düşer. Dolayısıyla ampüllerimizin parlaklığı da düşecektir.

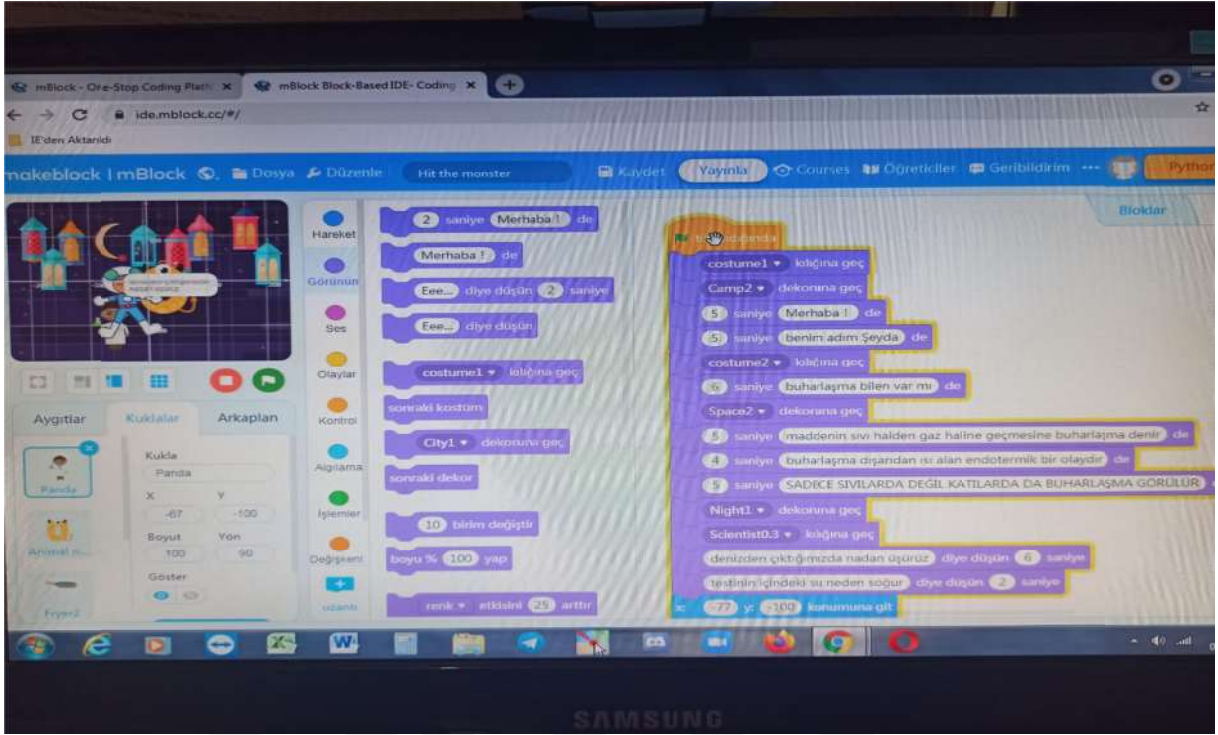
17310401032-Ramazan Özmen

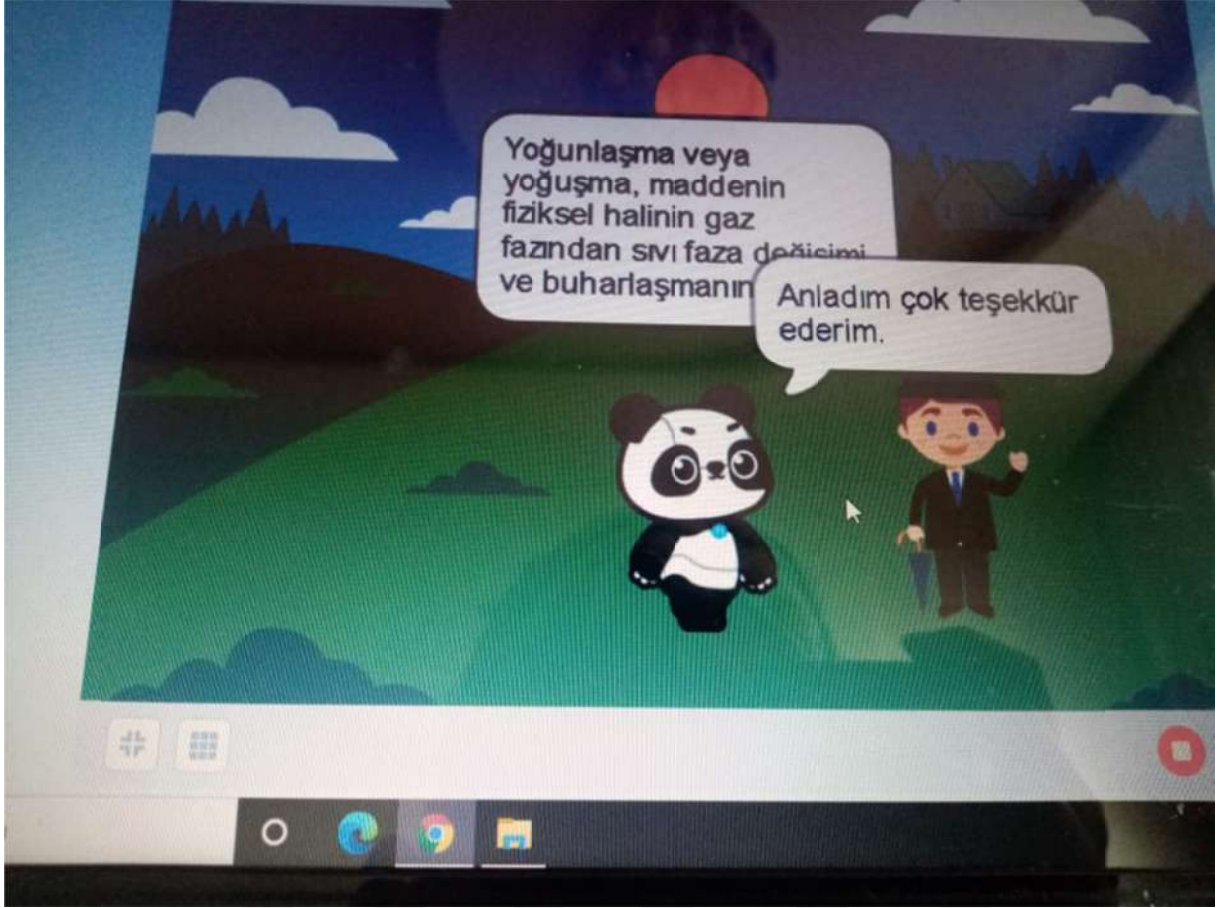
Blockly code for a character named Giris15:

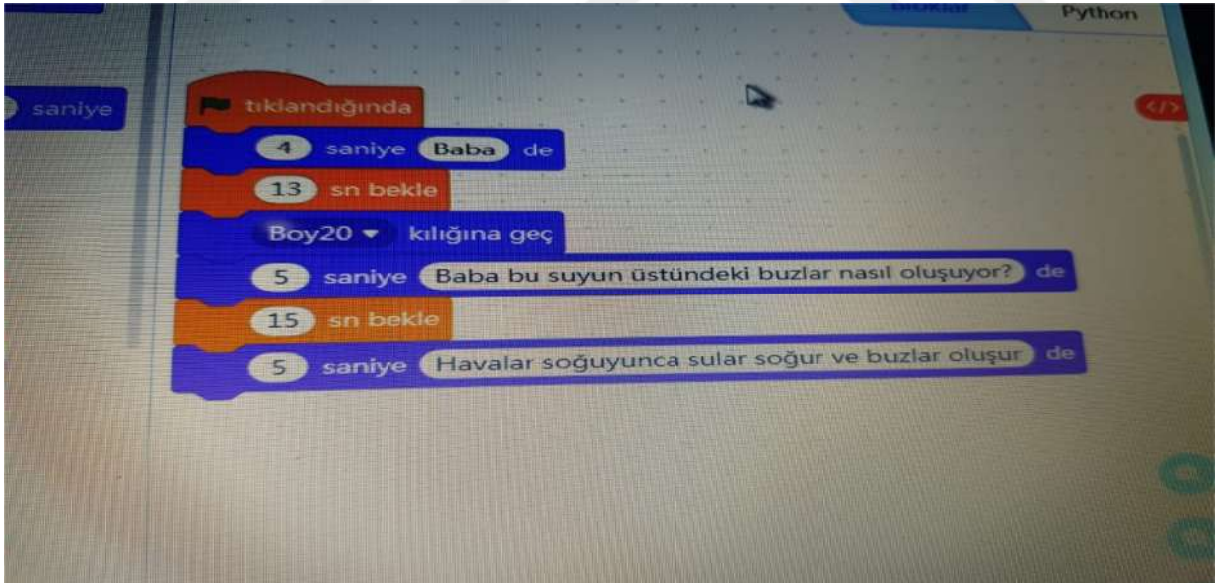
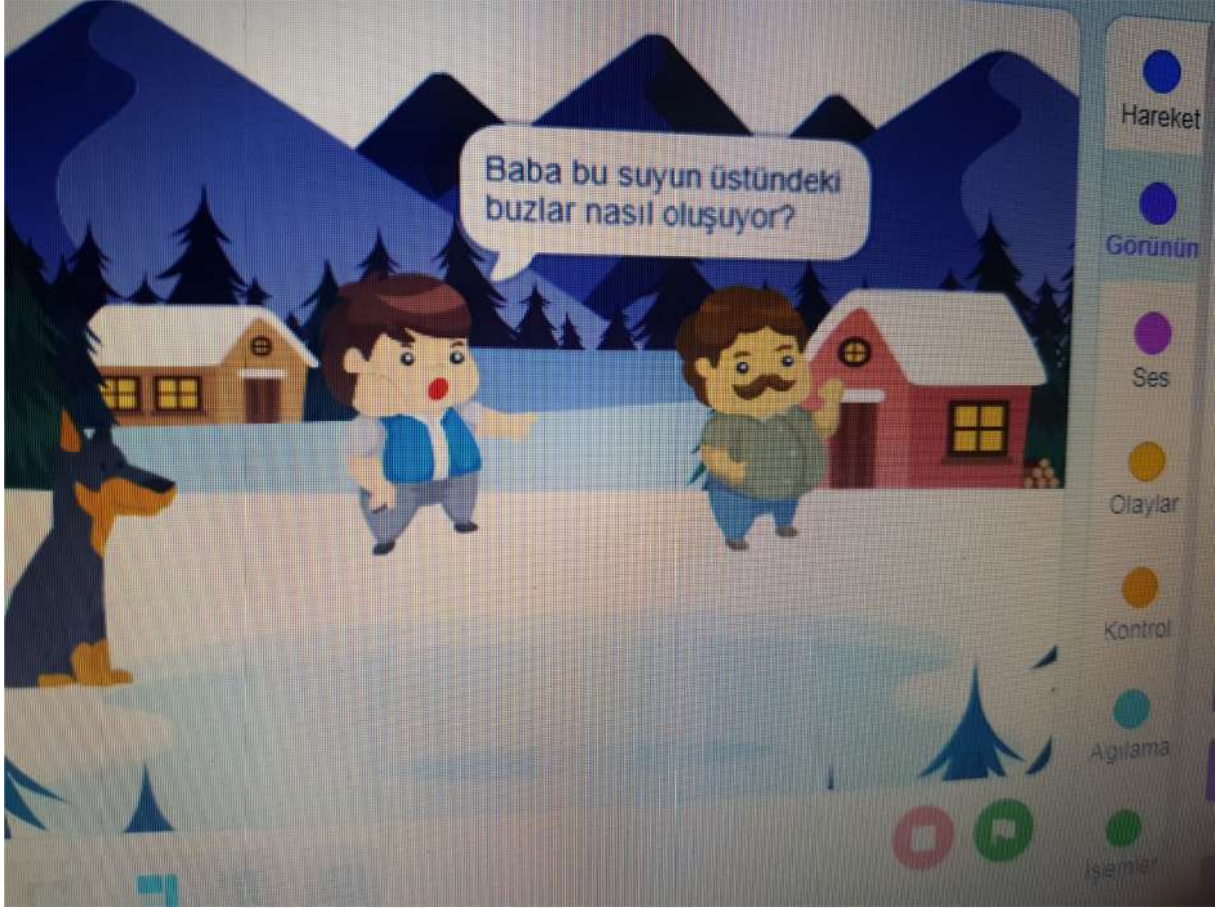
```
10 adım git
15 derece dön
15 derece dön
rastgele konum'a git
59 y: -88 konumuna git
1 sn. de rastgele konum'a git
1 sn. de 59 y: -88'a söz
90 yönüne dön
fare oku'na doğru dön
x1 10 değiştir
59 alım
```

Blockly code for a character named Lake2:

```
Lake2 dekoruna geç
Giris15 kılıcına geç
2 saniye 'Merhaba arkadaşlar!' de
Benim adım İsmihan' de
Giris15 kılıcına geç
Erime nedir bilen var mı? diye düşün 5 saniye
sonrakı dekor
Giris15.1 kılıcına geç
Bir maddenin sıvı hale geçmesidir, diye düşün 5 saniye
Fiziksel bir olaydır, diye düşün 5 saniye
Erime sıcaklık maddeden maddeye değişir, diye düşün 5 saniye
Katı maddelerde ayırt edici bir özelliğidir, diye düşün 7 saniye
Lake2 dekoruna geç
Giris15 kılıcına geç
10 adım git
```







makeblock | mBlock 📁 Dosya 🔧 Düzenle hava 📄 Kaydet Yayınla Courses 👤 Öğreticiler 🗨 Geribildirim Python Editor

Hareket
 10 adım git
 15 derece dön
 15 derece dön
 rastgele konum'a git
 x: 64 y: -80 konumuna git
 1 sn. de rastgele konum'a git
 1 sn. de x: 64 y: -80'a git
 90 yönüne dön
 fare oku'na doğru dön

Görünüm
 Kukka: Giri15
 X: 64 Y: -80
 Boyut: 120 Yön: 15
 Göster:
 Kostümler

Olaylar
 Kontrol
 Algılama
 İşlemler
 Değişken
 uzantı

Bloklar Python

Python Editor

```

tiklandığında
Lake2 dekoruna geç
Giri15 kılıfına geç
2 saniye "Merhaba arkadaşlar!" de
Benim adım Hava de
Giri15 kılıfına geç
"Kaynama nedir bilen var mı?" diye düşün 5 saniye
sonraki dekor
Giri15.1 kılıfına geç
"Herhangi bir sıvının ısı etkisiyle buharlaşmaya başlamasıdır." diye düşün 5 saniye
"Yani kısaca sıvı halden buhar haline geçmesi olayı." diye düşün 5 saniye
"Kaynama buharlaşma ile aynı şey değildir." diye düşün 5 saniye
"Buharlaşma her sıcaklıkta olurken kaynama belli sıcaklıklarda olur." diye düşün 7 saniye
Lake2 dekoruna geç
Giri15 kılıfına geç
10 adım git
Örneğin su 100 Derecede diye düşün 4 saniye

```

ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ on Scratch WhatsApp +

scratch.mit.edu/projects/532179626/editor

Kostümler **Sesler**

Hareket
 10 adım git
 15 derece dön
 15 derece dön
 rastgele konuma'a git
 183 y: -12 konumuna git
 1 saniyede rastgele konum'a git
 1 sn. de x: 183 y: -12'e git

bu kukla tıklandığında
 sürekli tekrarla
 sürükleme modunu sürüklenbilir yap
 eğer x konumu > -147 ise
 2 saniye boyunca YANLIŞ
 değilse
 2 saniye boyunca DOĞRU
 gizle

YENİLENEBİLİR

Kukka: WhatsApp Image 20... x: 183 y: -12
 Boyut: 40 Yön: 90

Aramak için buraya yazın

Casper

Eğitici Dersler FİZİKSEL KİMYASAL DEĞİ... Paylaşılan Proje sayfasına bak Şimdi kaydet serifenuraltunn

bu kukla tikandığında
sürekli tekrarla
sürükleme modunu sürüklenbilir yap
eğer x konumu < -83 ise
2 saniye boyunca DOĞRU de
gizle
değilse
2 saniye boyunca YANLIŞ de

Yağmur Oluşumu
Buzun Erimesi
Kağıdın Kesilmesi

FİZİKSEL DEĞİŞİM KİMYASAL DEĞİŞİM

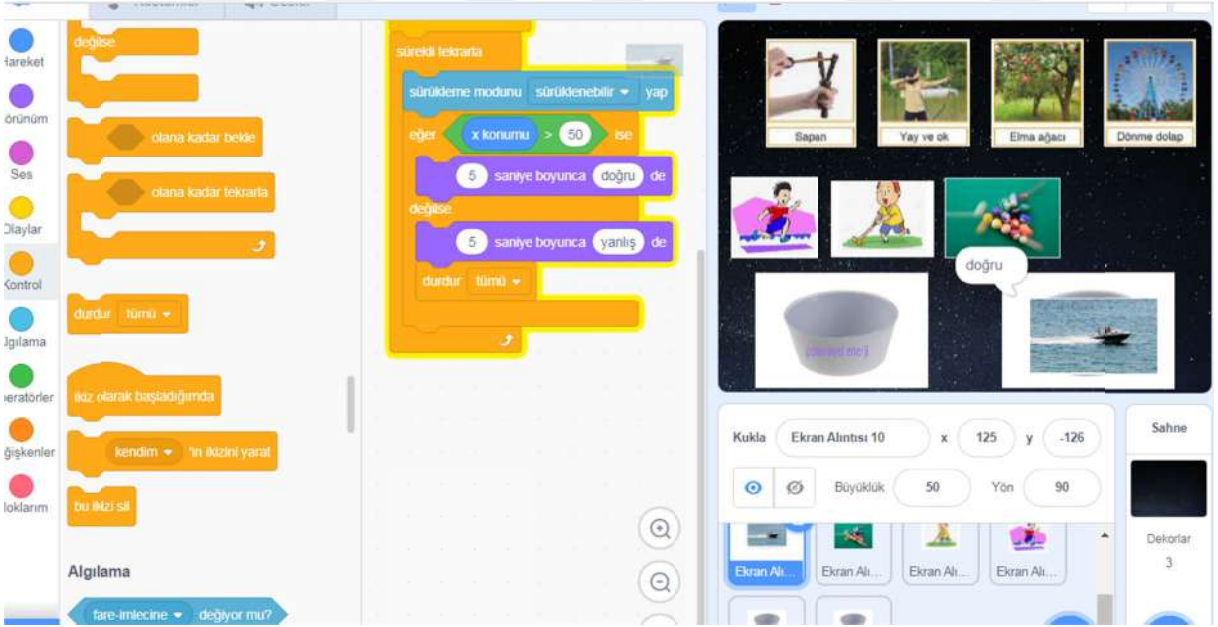
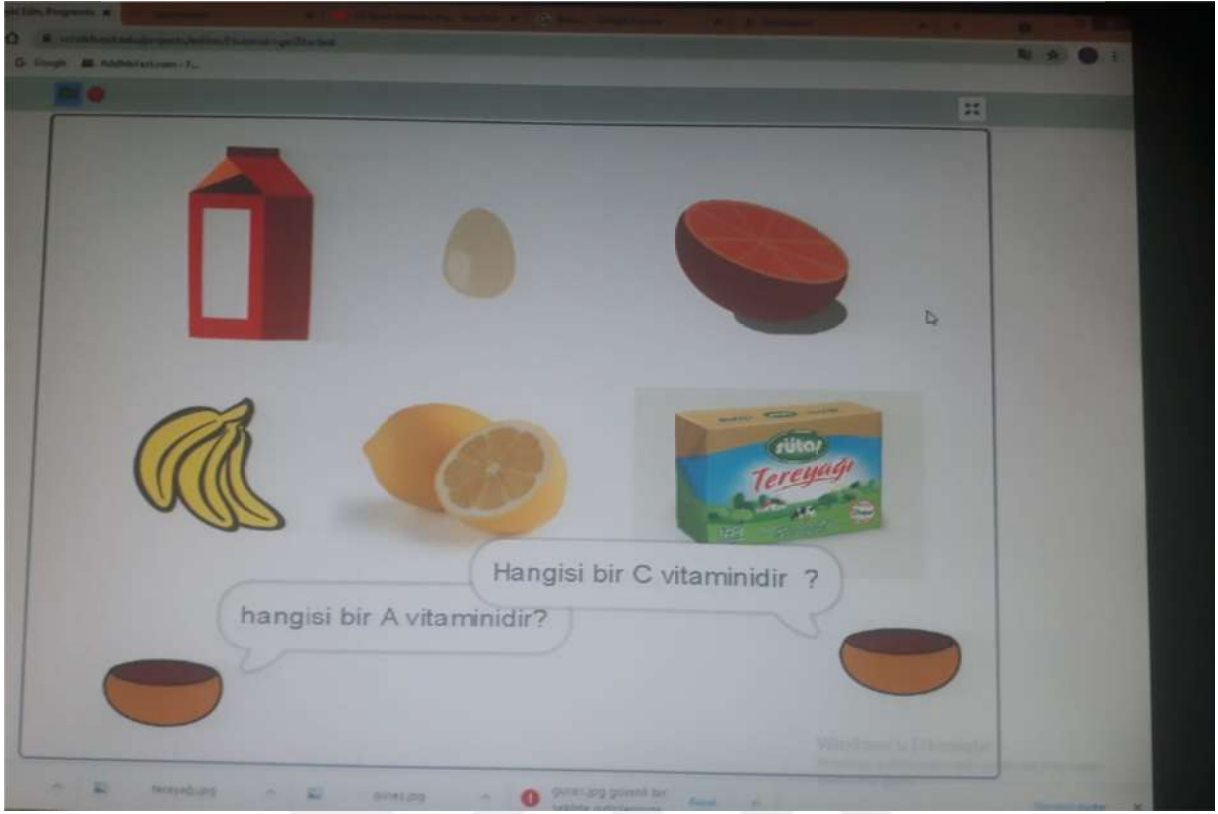
Kukla yağmurun oluşumu x 175 y 123
Göster Büyüklük 40 Yön 90

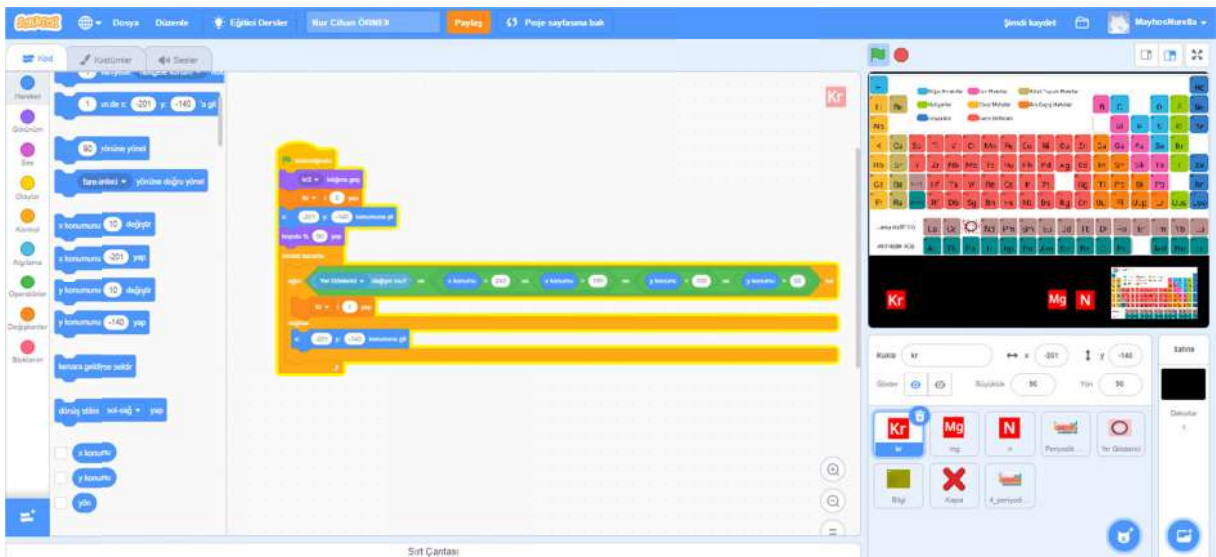
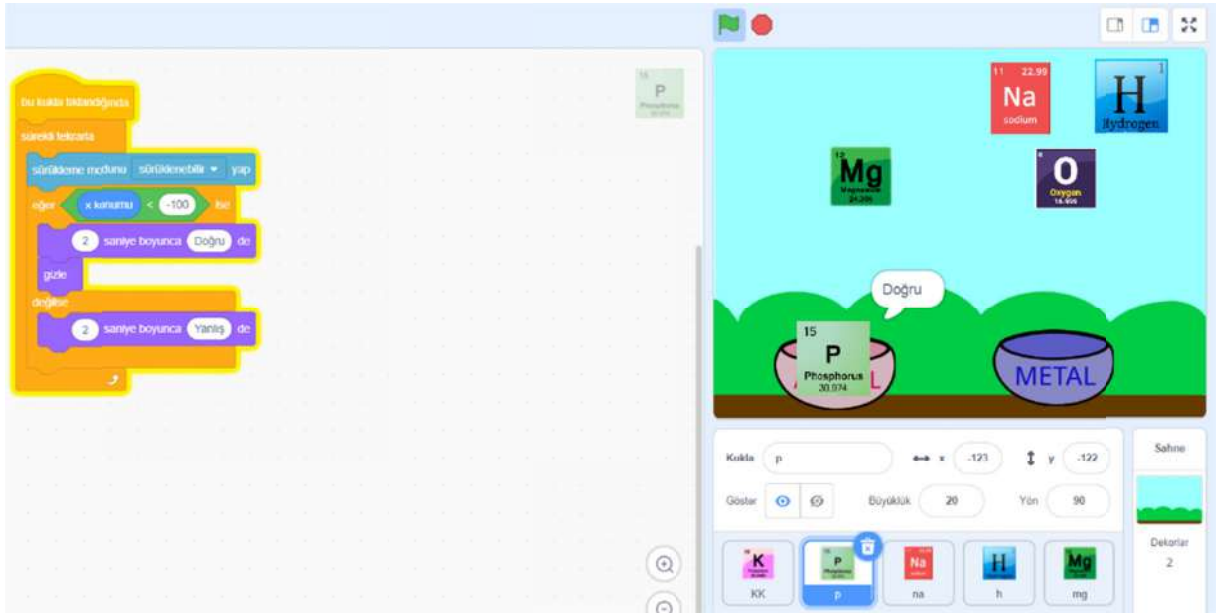
yağmurun... demirin pa... domatesin... karpuzun... buzun eri...
Kağıdın K... Bowl KİMYASA...

Sahne Dekorlar 3

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'ı gidin.

Sırt Çantası

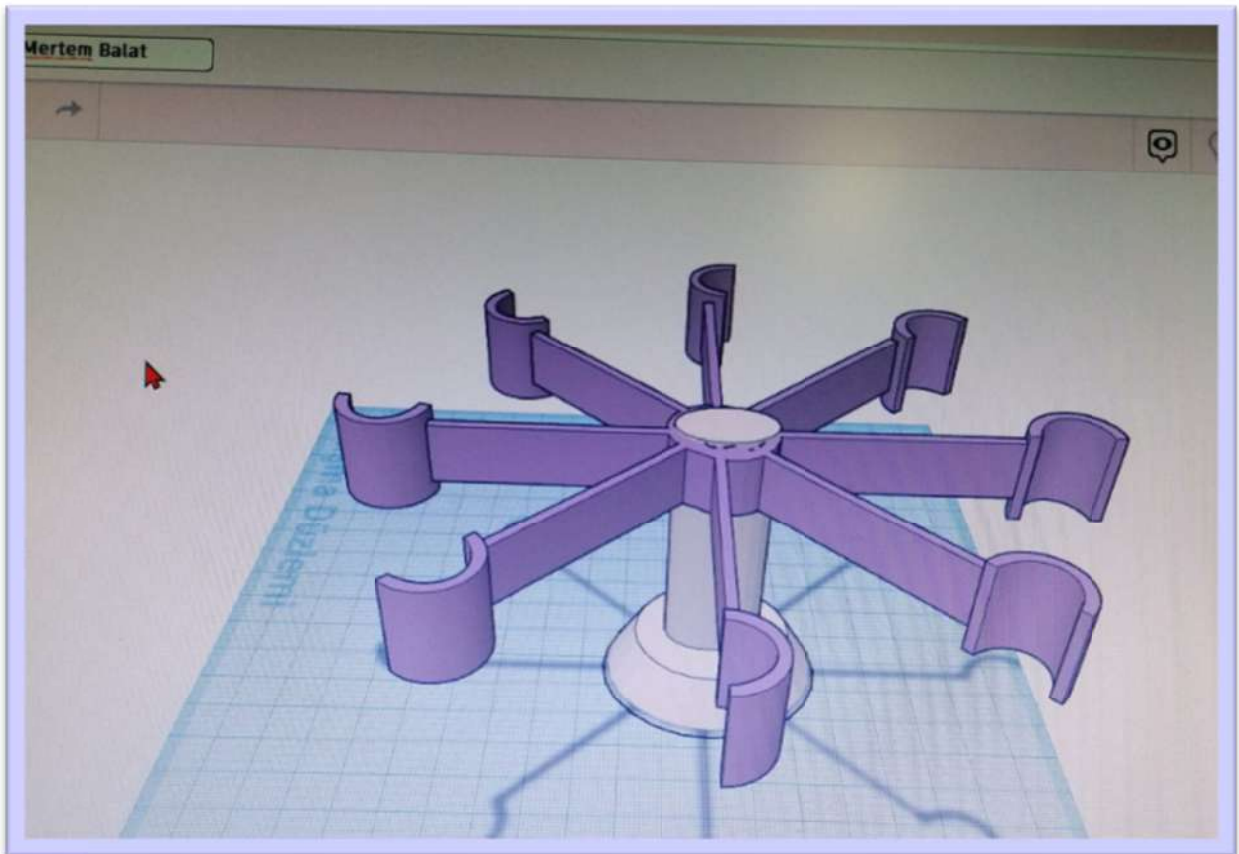
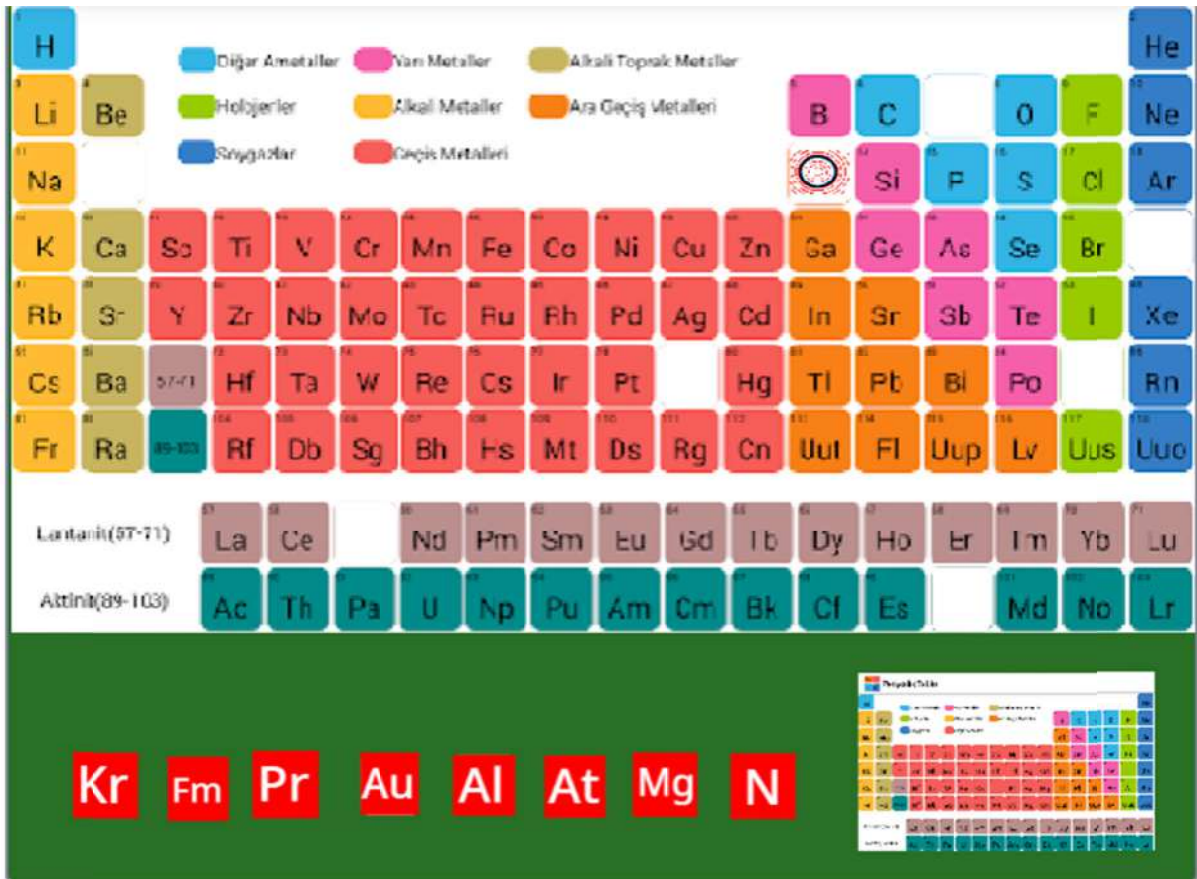




Scratch interface showing a code editor and a stage. The code editor contains the following blocks:

```
when blue sprite clicked
  point towards mouse-pointer
  change x by 10
  set x to -169
  change y by 10
  set y to 113
  if on edge, bounce
  set rotation style left-right
  say Hello! for 2 seconds
```

The stage displays a scene with various items: lemons, a bottle of soda, a can of soda, a box of KARBONHA TOSU, a red cup labeled 'cola', a bottle of soda, and two bowls labeled 'ASIT' and 'BAZ'. A speech bubble above the lemons says 'doğru'. The stage properties panel shows the sprite 'asit1' with x-position -169 and y-position 113. The stage size is 50 by 50. The stage background is a green and white zigzag pattern.

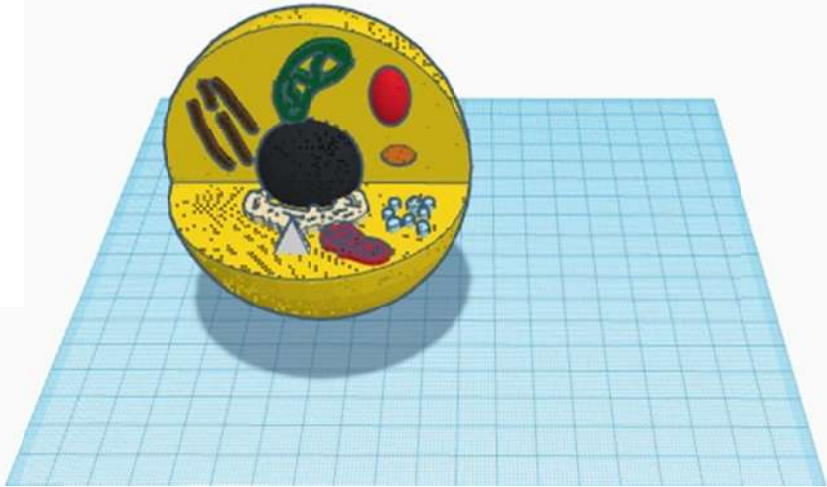




Hücre modeli- Necati Ekici



OST
ÖN



III. BÖLÜM

Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği

Değerli Öğrenci;

Eğitimde Teknoloji kullanımına yönelik hazırlanan bu ölçme aracındaki ifadelerin doğru ya da yanlış yanıtı bulunmamaktadır. Her ifadeye verilebilecek yanıt, kişiden kişiye değişebilmektedir. Bu bir sınav değildir. Bunun için, vereceğiniz yanıtlar sadece sizin kendi görüşünüz olmalıdır. Sizden, her bir ifadeyle ilgili görüşünüzü belirtirken, söz konusu ifadenin sizin düşünce veya duygularınıza ne derece uygun olduğuna karar vermeniz ve daha sonra yanıtlarınızı her ifadenin karşısında bulunan parantezin içine çarpı [(X)] işareti koyarak belirtmeniz beklenmektedir.

Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim

İfadeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
I. Boyut: Eğitimde Teknoloji Kullanımının Öğretim Süreçlerine Yansıması					
1. Zorunlu olmasa, derslerimde hiç araç-gereç kullanmazdım.	()	()	()	()	()
2. Derslerde araç-gereç kullanırken sıkılıyorum.	()	()	()	()	()
3. Derslerde araç-gereç kullanmak gereksizdir.	()	()	()	()	()
4. Derslerde keşke araç-gereç kullanmam gerekmeseydi.	()	()	()	()	()
5. Eğitimde teknoloji kullanımından nefret ediyorum.	()	()	()	()	()
6. Teknolojik araç-gereç kullanımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerine hiçbir katkısı yoktur.	()	()	()	()	()
7. Derslerimde teknolojik araç-gereç kullanabileceğim bir durum düşünemiyorum.	()	()	()	()	()
8. Araç- gereç kullanımı öğrencilerin derse ilgisini artırır.	()	()	()	()	()
9. Derslerde araç-gereç kullanmanın zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
10. Keşke bütün öğretmenler araç-gereç kullanmaktan vazgeçseler.	()	()	()	()	()
11. Derslerimde eğitimde teknoloji kullanıma yönelik bilgi ve becerileri (formasyon) kullanmanın gereksiz olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
12. Derste araç-gereç kullanıldığında dikkatin konudan çok araç-gerece yöneldiğini düşünüyorum.	()	()	()	()	()
13. Öğretim teknolojilerinin hızla değişip gelişmesinden korkarım.	()	()	()	()	()
14. Öğretim programında eğitimde teknoloji kullanımına yer verilmesi mutlu olurum.	()	()	()	()	()
15. Araç-gereç kullanırken görevimi tam olarak yapamıyormuşum gibi bir duygu yaşıyorum.	()	()	()	()	()
16. Derslerimde teknolojik unsurları kullanmak öğrencilerimi düşünmeye yöneltmiyor.	()	()	()	()	()

II. Boyut: Eğitimde Teknoloji Kullanımında Kendini Geliştirme					
1. Yeni bir teknoloji ile karşılaştığımda onu kullanmaya ya da özelliklerini öğrenmeye çalışırım	()	()	()	()	()
2. Teknoloji ile ilgili her şeye ilgi duyarım.	()	()	()	()	()
3. Mümkün olsa, dersimde her türlü teknolojik unsuru kullanırım	()	()	()	()	()
4. Boş zamanlarımda eğitimde yeni teknolojilere ilişkin gelişmeleri takip etmekten hoşlanırım.	()	()	()	()	()
5. Yetkim olsa, bütün öğretmenlerin teknolojik unsur ya da araç-gereç kullanmalarını zorunlu hale getiririm.	()	()	()	()	()
6. Teknoloji bilgimi arttırmak için, öğretmen arkadaşlarımla tartışmalar yaparım.	()	()	()	()	()
7. Araç-gereç kullanacağım derslere daha büyük bir zevkle hazırlanırım.	()	()	()	()	()
8. Derslerimde kendi becerimle yaptığım araç-gereçleri kullanmaktan zevk duyarım.	()	()	()	()	()
9. Sınıfta, eğitimde teknoloji kullanımından doğan problemleri çözmekten hoşlanırım.	()	()	()	()	()
10. Derste araç-gereç kullanırken gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğumu bilmek beni rahatlatır.	()	()	()	()	()
11. Araç-gereç kullanımı öğrenmeyi kolaylaştırır.	()	()	()	()	()
12. Eğitim araç-gereçleri kullandığımda sınıf-içi iletişimin daha etkili hale geldiğini düşünüyorum.	()	()	()	()	()
13. Sınıfa sıra dışı materyaller getirmekten hoşlanırım.	()	()	()	()	()
14. Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik bir kurs ya da seminer olsa hemen katılırım.	()	()	()	()	()
III. Boyut: Eğitimde Teknoloji Kullanımı ve Sınıf Yönetimi					
1. Öğretimde ders araç ve gereçleri kullandığımda öğretim programını bitirmekte zorlanıyorum.	()	()	()	()	()
2. Derslerimde araç-gereç kullanmak beni yorar.	()	()	()	()	()
3. Öğrencilerime ders araç-gereçlerini kullanmalarına izin verdiğimde sınıfta disiplin sorunları yaşıyorum.	()	()	()	()	()
4. Eğitimde teknolojik unsurları kullanmak beni korkutur.	()	()	()	()	()
5. Derste araç-gereç kullanıldığında sınıfın kontrolünü kaybediyorum.	()	()	()	()	()
6. Mecbur olduğum için derslerde araç-gereç kullanıyorum.	()	()	()	()	()
7. Derslerde sık kullanmadığım bir materyali kullanırken kendimi huzursuz hissediyorum.	()	()	()	()	()
8. Derslerde araç-gereç kullanımı beni her zaman zorlar.	()	()	()	()	()
9. Araç-gereç kullanımı zahmetlidir.	()	()	()	()	()

Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ)

Yönerge: Bireyler, çevrelerine farklı yollarla tepki verirler. Aşağıdaki ifadeler, bireylerin bu tepkilerinden bazılarını oluşturmaktadır. Her bir ifadeyi inceleyerek, ifadenin size uygunluğunu yandaki seçeneklerden birini işaretleyerek (☒)belirtiniz. İfadelerin doğru ya da yanlış yanıtları yoktur, lütfen ifadeyi okuduktan sonraki aklınıza gelen ilk düşünceyi işaretleyiniz.		Uygunluk Düzeyi				
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ortadayım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
s1	Arkadaşlarım öneri veya bilgi almak için sık sık bana başvururlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s2	Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s3	Bir şeyi yapmanın yeni yollarını ararım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s4	Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s5	Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s6	Yeni icatlara ve yeni düşünce tarzlarına karşı şüpheciyimdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s7	Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s8	Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s9	Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s10	Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s11	Yaratıcı bir kişiliğe sahibimdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s12	Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s13	Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s14	Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s15	Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğuna düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s16	Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s17	Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s18	Yeni fikirlere açığım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s19	Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s20	Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheciyimdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Puanlama:

Bireysel Yenilikçilik Puanı = 42 + (1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18. ve 19. maddelerin puanlarının toplamı) – (4, 6, 7, 10, 13, 15, 17. ve 20. maddelerin puanlarının toplamı)

80 üstü puan alanlar **Yenilikçi** (*Innovators*) olarak sınıflandırılır.

69 ve 80 arası puan alanlar **Öncü** (*Early Adopters*) olarak sınıflandırılır.

57 ve 68 arası puan alanlar **Sorgulayıcı** (*Early Majority*) olarak sınıflandırılır.

46 ve 56 arası puan alanlar **Kuşkucu** (*Late Majority*) olarak sınıflandırılır.

46 altı puan alanlar **Gelenekçi** (*Laggards*) olarak sınıflandırılır.

Genel olarak, 68 üstü puan alan kişiler oldukça yenilikçi olarak değerlendirilirken, 64 altı puan alanlar yenilikçilikte düşük olarak görülmektedir.

Kaynak: Kılıçer, K. ve Odabaşı, H.F. (2010). Bireysel yenilikçilik ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38, 150-164.

EK-4: İzin belgeleri



elif nur Duran <elfnrdrn@gmail.com>

Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği

2 ileti

elif nur Duran <elfnrdrn@gmail.com>
Alıcı: talipozturk@odu.edu.tr

5 Aralık 2020 01:17

Hocam merhaba ben Elif Nur Melike Yıldırım necmettin erbakan üniversitesi ahmet keleşoğlu eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. Tez konusu olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşmeye yönelik tutumları ve robotik kodlamaya yönelik yenilikçilik düzeylerinin ölçülmesi olarak bir tez önerisi sundum. Sizden ricam eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeğinizi kullanmak istiyorum uygun görürseniz benimle paylaşmışsınız hocam.

Talip ÖZTÜRK <talipozturk@odu.edu.tr>
Alıcı: elif nur Duran <elfnrdrn@gmail.com>

5 Aralık 2020 14:00

Merhaba Elif Nur Melike,
Yüksek lisans tezimde geliştirmiş olduğum "eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği" ni kendi çalışmanızda kullanabilirsiniz.
İlgili ölçeğe, YÖK tez merkezinde bulunan tezimin ekler kısmından erişebilirsiniz.
İyi çalışmalar dilerim.
Talip ÖZTÜRK

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: "elif nur Duran" <elfnrdrn@gmail.com>
Kime: talipozturk@odu.edu.tr
Gönderilenler: 5 Aralık Cumartesi 2020 1:17:47
Konu: Eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği
[Alıntılanan metin gizlendi]

Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

2 ileti

Dr. Kerem KILIÇER <kerem.kilicer@gop.edu.tr>
Alıcı: "elfnrdrn@gmail.com" <elfnrdrn@gmail.com>

7 Aralık 2020 14:35


Merhaba Elif,

Sayın hocam Prof.Dr. H.Ferhan ODABAŞI ile birlikte Türkçe'ye uyarladığımız ölçeği planladığın çalışmada kullanabilirsin. Türkçeye uyarlamış olduğumuz "Bireysel Yenilikçilik Ölçeği" ektedir. Ölçeğin puanlanmasına dair açıklama ölçeğin altında yer almaktadır. Çalışmalarında kolaylıklar ve başarılar diliyorum.

Doç.Dr. Kerem KILIÇER

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

 Bireysel_Yenilikcilik_Olcegi_UYGULAMA_VERSIYONU.pdf
134K



NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURULLAR

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI
ETİK KURUL KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi/Sayısı ve Karar No	Tarih:19/03/2021 Toplantı Sayısı:03 Karar No:2021/162
Araştırmanın Başlığı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitimde Dijitalleşmeye Yönelik Tutumları ve Robotik Kodlamaya Yönelik Yenilikçilik Düzeylerinin İncelenmesi
Sorumlu Araştırmacı	Dr. Öğr. Üyesi Kadriye KAYACAN
Yardımcı Araştırmacılar	Elif Nur Melike YILDIRIM
Etik Kurul Kararı	Başvurunuz değerlendirilmiş olup araştırmanız Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.
Düzeltilme ise gerekçeleri	
Uygun Değil ise gerekçeleri	

ASLI GİBİDİR
29/03/2021

Doç. Dr. Ahmet KURNAZ
Etik Kurul Başkanı