



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDE 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN NESNELERİN İNTERNETİ (Nİ)
TEKNOLOJİSİNİ KULLANARAK ÜRETTİKLERİ PROJELERİN
RASCH ÖLÇME MODELİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

HATİCE CURA YELEĞEN

**DANIŞMAN
PROF. DR. ÇETİN SEMERCİ**

BARTIN-2022



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDE 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN NESNELERİN İNTERNETİ (Nİ) TEKNOLOJİSİNİ
KULLANARAK ÜRETTİKLERİ PROJELERİN RASCH ÖLÇME MODELİYLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice CURA YELEĞEN

BARTIN-2022

KABUL VE ONAY

Hatice CURA YELEĞEN tarafından hazırlanan “BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDE 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN NESNELERİN İNTERNETİ (Nİ) TEKNOLOJİSİNİ KULLANARAK ÜRETTİKLERİ PROJELERİN RASCH ÖLÇME MODELİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı bu çalışma, 24.06.2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Veli BATDI

Üye : Prof. Dr. Çetin SEMERCİ (Danışman)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa FİDAN

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAY
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Çetin SEMERCİ danışmanlığında hazırlamış olduğum “BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDE 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN NESNELERİN İNTERNETİ (Nİ) TEKNOLOJİSİNİ KULLANARAK ÜRETTİKLERİ PROJELERİN RASCH ÖLÇME MODELİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

24.06.2022

Hatice CURA YELEĞEN

ÖNSÖZ

Tez sürecinde bana engin bilgisi ve tecrübesi ile destek olan, yolumu aydınlatan, kendisini tanımaktan büyük gurur ve onur duyduğum saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Çetin SEMERCİ' ye teşekkürlerimi sunarım. Değerli jüri üyelerim Doç. Dr. Veli BATDI, Dr. Öğretim Üyesi Mustafa FİDAN'a, yüksek lisans çalışmalarım sürecinde katkılarından, destek ve ilgilerinden dolayı Prof. Dr. Nuriye SEMERCİ, Doç. Dr. Burcu DUMAN'a araştırmama katılmayı gönüllü olarak kabul eden öğrencilerime, tez araştırmam sırasında sabırla desteklerini esirgemeyen eşim Volkan YELEĞEN'e ve çocuklarım İpek Sare YELEĞEN ile Emir Tahsin YELEĞEN'e sonsuz teşekkür ederim. Tezimi bütün kız çocuklarına, kız çocuklarının eğitimi için çalışan tüm kişi, kurum ve kuruluşlara ayrıca yaşadığı çağın hep ilerisinde olan, hayatı boyunca eğitim gönüllüsü olan babam Tahsin CURA'ya ve kızım İpek Sare YELEĞEN'e ithaf ediyorum.

Bu tez çalışması 2021-SOS-CY-004 numaralı “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde 6. Sınıf Öğrencilerinin Nesnelerin İnterneti (Nİ) Teknolojisini Kullanarak Ürettikleri Projelerin Rasch Ölçme Modeliyle Değerlendirilmesi” başlıklı Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Kurumsal ve maddi destekleri için Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Birimi'ne teşekkür ederim.

Hatice CURA YELEĞEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDE 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN NESNELERİN İNTERNETİ (Nİ) TEKNOLOJİSİNİ
KULLANARAK ÜRETTİKLERİ PROJELERİN RASCH ÖLÇME MODELİYLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hatice CURA YELEĞEN

**Bartın Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çetin SEMERCİ

Bartın-2022, sayfa: 114

Bu çalışmanın amacı; bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde 6. sınıf öğrencilerinin Nesnelerin İnterneti (Nİ) teknolojisini kullanarak ürettikleri projelerin Rasch ölçme modeliyle değerlendirilmesidir. Ayrıca çalışmada, Nİ teknolojisini kullanarak üretilen projelerin kalibrasyon haritasının çıkarılması, üretilen projelerin analizi, jürilerin puanlama davranışlarındaki hoşgörü/sertlik durumlarına ilişkin analizi, proje değerlendirme ölçütleri maddelerine ilişkin madde güçlük analizi ve jürilerin tarafsızlık analizi yapılmıştır. Yapılan proje çalışmalarının eğitimde Nİ teknolojisinin nerede ve ne şekilde kullanılabileceğine yönelik olarak araştırmacılara fikir verebilmesi, eğitim alanında öğretmenlerin Nİ teknolojisini derse entegre etmelerini kolaylaştırılmasının sağlanması yönleriyle araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya Batı Karadeniz’de bir ilde 2021-2022 bahar akademik yarıyılında Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaokulda okuyan 37 6.sınıf öğrencisi gönüllü olarak katılmıştır. Öğrenciler çalışma kapsamında gruplara ayrılmış, her grup kendi içerisinde Nİ teknolojisini kullanarak eğitim alanına dair birer proje hazırlamıştır. Toplamda beş proje çalışması yapılmıştır. Araştırmada, Rasch ölçme modeli ile değerlendirme yapılmış, Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaokulda görev yapan branş öğretmenlerinden oluşan 10 kişilik jüri

15 ölçüt ile beş proje çalışmasını değerlendirmiştir. Proje grupları da kendi çalışmalarını ve diğer grupların çalışmalarını verilen 15 ölçüt ile değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre beş projeden Proje4 kodlu “Akıllı Kuş Yemliği Projesi” en başarılı, Proje2 kodlu “Akıllı Fen Laboratuvarı Projesi” en başarısız proje olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, en başarılı proje olan Proje4 937 puan alırken, en başarısız proje olan Proje2 777 puan almıştır. En hoşgörülü jüri J2 kodlu kadın branş öğretmeni olurken en sert jüri J14 kodlu “Yıldızlar Grubu” öğrencileri olmuştur. Jürilerin ve araştırmaya katılan öğrencilerin tarafsızlık nedenlerinin daha belirgin olarak ortaya konulabilmesi için Rasch ölçme modeline ilave olarak nitel araştırma yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin interneti, Rasch ölçme modeli, program değerlendirme, bilişim teknolojileri.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

EVALUATION OF PROJECTS PRODUCED BY 6TH GRADE STUDENTS USING INTERNET OF THINGS (IOT) TECHNOLOGY IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND SOFTWARE COURSE WITH RASCH MEASUREMENT MODEL

Hatice CURA YELEĞEN

**Bartın University
Graduate School
Department of Education Sciences**

Thesis Advisor: Prof. Dr. Çetin SEMERCİ

Bartın-2022, pp: 114

The aim of this study is evaluation of the projects using the Internet of Things (IoT) technology and produced by the 6th grade students in the information technologies and software course with the Rasch measurement model. Also in the study, calibration map of the projects produced using IoT technology, analysis of the rigor/generosity of the raters (juries) and peer raters (evaluation of each other's projects by the project groups), item/task difficulty analysis of the project evaluations and bias analysis of the raters were made. It is thought that the research is important in terms of providing the researchers with an idea about where and how IoT technology can be used in education, and facilitating the integration of IoT technology into the lesson by teachers in the field of education. Survey model was used in the study. 37 6th grade students studying at a secondary school in a province in the Western Black Sea Region in the spring academic term of 2021-2022 voluntarily participated in the research. Students were divided into groups within the scope of the study, and each group prepared a project in the field of education by using IoT technology. In total, five project studies were carried out. In the research, evaluation was made with the Rasch measurement model, and a jury of 10 members consisting of secondary school teachers evaluated five project studies with 15 criteria. Project groups also scored their own project

and the projects of other groups with the given 15 criteria. According to the results of the research, Project4 coded "Smart Bird Feeder Project" was the most successful and Project2 coded "Smart Science Laboratory Project" was the most unsuccessful of the five projects. According to the results of the research, Project4, the most successful project, received 937 points, while Project2, the most unsuccessful project, received 777 points. While the most tolerant jury was the J2 coded female branch teacher, the strictest jury was the J14 coded "Star Group" students. It is recommended to conduct qualitative research in addition to the Rasch measurement model in order to reveal the reasons for the impartiality of the juries and the students participating in the research more clearly.

Keywords: Internet of things, Rasch measurement model, program evaluation, information technologies

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.2.1 Alt Amaçlar.....	4
1.3 Araştırmanın Önemi	4
1.4 Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.6 Araştırmacının Rolü.....	5
2. LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1 Nesnelerin İnterneti.....	6
2.1.1 Nİ Kavramının Ortaya Çıkışı	6
2.1.2 Nİ Çalışma Prensipleri	7
2.1.3 Nİ'nin Oluşturduğu Riskler	7
2.1.4 Nİ Güvenliği	8
2.1.4.1. Korelasyon ve Anlaşma.....	8
2.1.4.2. Bilgi Edinme.....	8
2.1.4.3. Gizliliğin Korunması.....	9
2.1.4.4. Güvenilir İletişim	9
2.1.4.5. Hizmet Kalitesi.....	9
2.1.5 Nİ Bağılı Olduğu Teknolojiler	10
2.1.5.1 Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)	10

2.1.5.2 Makine Öğrenmesi (Machine Learning)	13
2.1.5.3 Büyük Veri (Big Data)	14
2.1.5.4 Bulut Bilişim (Cloud Computing)	17
2.1.5.5 Sis Bilişim (Fog Computing)	18
2.1.5.6 Otomasyon (Automation)	18
2.1.6 Nİ Kullanım Alanları	19
2.2 Nİ'nin Eğitimde Kullanımı	22
2.2.1 Eğitimde Nİ ile İlgili Yapılan Araştırmalar	22
2.2.1.1 Eğitimde Nİ ile İlgili Yapılan Araştırmaların Genel Değerlendirilmesi ...	31
3. YÖNTEM	33
3.1. Araştırma Modeli	33
3.2. Çalışma Grubu	34
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	36
3.3.1 Veri Toplama Aracı Geçerliliği	36
3.4. Uygulama Süreci	38
3.4.1 Hazırlık Süreci	38
3.4.2 Araştırma Takvimi	42
3.4.3 Proje Çalışmaları Süreci	43
3.4.3.1 Akıllı Ayakkabı Projesi (Proje 1)	49
3.4.3.2 Akıllı Fen Laboratuvarı Projesi (Proje 2)	54
3.4.3.3 Akıllı Lambalar Projesi (Proje 3)	56
3.4.3.4 Akıllı Kuş Yemliği (Proje 4)	59
3.4.3.5 Akıllı Sınıf Kapısı Projesi (Proje 5)	62
3.5. Verilerin Analizi	65
4. BULGULAR	66
4.1 Proje Çalışmalarının Kalibrasyon Haritası Bulguları	66
4.2 Proje Çalışmalarına Ait Analiz Bulguları	68
4.3 Jürilerin Hoşgörü/Sertlik Durumlarına Ait Analiz Bulguları	68
4.4 Proje Değerlendirme Ölçütlerinin Madde Güçlük Analiz Bulguları	69
4.5 Jürilerin Tarafsızlık Analizi Bulguları	70
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	78
EKLER	84
ÖZGEÇMİŞ	114

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
2.1: IoT ağ iletişim türleri	7
2.2: Self servis kasa	19
2.3: Nİ kullanım alanları	20
2.4: Nİ teknolojisi ile internete bağlı akıllı ev	21
2.5: İneklerin bile sensörleri olacak	21
2.6: Gerçek zamanlı okul servisi ve öğrenci takip sistemi mimarisi.....	23
2.7: Sınıflarda fiziksel değişkenleri ölçen prototip	25
2.8: Akıllı sınıf ve öğrenci takip sistemi akademisyen ve öğrenci giriş ekranı	25
2.9: Fen bilgisi ve bilişim teknolojileri öğretmen adayları proje örneği	26
2.10: Nİ ile ölçülen farklı koşullarda öğrenciler için solunum süreleri	27
2.11: İnternet üzerinden sıcaklık ölçümü	28
2.12: Eğitimde Nİ tarafından kolaylaştırılan ana süreçler.....	30
2.13: Eğitimde Nİ ilgili yapılan araştırmalar.....	32
3.1: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kazanım Kodu Açıklaması	34
3.2: Işıltılar grubu proje malzemeleri.....	49
3.3: Arduino Uno RFID kart bağlantı şeması.....	50
3.4: Akıllı sınıf kapısı projesi seri port ekranı.....	53
3.5: Ayyıldız grubu proje malzemeleri.....	54
3.6: Arduino uno bluetooth modülü bağlantı şeması	54
3.7: MIT App inventor akıllı lambalar uygulaması tasarım ekranı.....	55
3.8: MIT App inventor akıllı lambalar uygulaması bloklar ekranı.....	56
3.9: Yıldızlar grubu proje malzemeleri.....	57
3.10: Raspberry Pi servo motor ve buton bağlantı şeması.....	58
3.11: Akıllı kuş yemliği uygulaması Thonny Python IDE ekranı.....	59
3.12: Bilgi küpleri grubu öğrenci malzemeleri.....	59
3.13: Raspberry Pi RFID kart bağlantı şeması.....	60
3.14: Turkish team grubu proje malzemeleri.....	61
3.15: Nodemcu dht11 bağlantı şeması.....	62
3.16: Akıllı ayakkabı projesi seri port ekranı.....	62
3.17: ThingSpeak'e dht11 ile okunan nem değerlerinin gönderildiği ekran.....	65

4.1: Nİ teknolojisini kullanarak üretilen projelerin kalibrasyon haritası.....	67
---	----



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
2.1: Eğitimde giyilebilir teknolojiler ile ilgili yapılan araştırmalar	23
3.1: Katılımcılara ait bilgiler	36
3.2: Uzman sayısına göre KGİ minimum değerleri	37
3.3: Proje değerlendirme ölçütleri için KGO ve KGİ değerleri	38
3.4: Hazırlık sürecinde öğrencilere anlatılan kartlar, sensör ve programlar	39
3.5: Araştırma takvimi	43
3.6: Proje çalışmaları sürecinde öğrencilere anlatılan kartlar, sensör ve programlar	45
4.1: Nİ teknolojisini kullanarak üretilen projelerin ölçüm raporu	68
4.2: Jürilerin hoşgörü/sertlik durumlarına ait analiz raporu	69
4.3: Proje değerlendirme ölçütlerinin madde güçlük analiz raporu	70
4.4: Jüriler-projeler tarafsızlık/etkileşim analiz raporu	71

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
EK 1. Proje değerlendirme ölçütleri.....	84
EK 2. Proje değerlendirme ölçütleri uzman görüşleri.....	85
EK 3. Bartın il milli eğitim müdürlüğü araştırma izni	86
EK 4. Nİ proje çalışmaları ders planı1	87
EK 5. ESP8266 web server uygulaması kontrolü ders planı2	89
EK 6. ESP8266 ile e- mail gönderme ders planı3.....	96
EK 7. Proje çalışmalarının etkinlik fotoğrafları	100
EK 8. Akıllı sınıf kapısı proje raporu.....	109
EK 9. Akıllı lambalar proje raporu.....	110
EK 10. Akıllı kuş yemliği proje raporu	111
EK 11. Akıllı fen laboratuvarı proje raporu	112
EK 12. Akıllı ayakkabı proje raporu	113

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

χ^2 : ki kare

KISALTMALAR

ARGE	: Araştırma Geliştirme
BT	: Bilişim Teknolojileri
ÇYRÖM	: Çok Yüzeyle Rasch Ölçme Modeli
IDE	: Integrated Development Environment (Tümleşik Geliştirme Ortamı)
IoT	: Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)
KGİ	: Kapsam Geçerlik İndeksi
KGO	: Kapsam Geçerlik Oranı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
Nİ	: Nesnelerin İnterneti
RFID	: Radio Frequency Identification (Radyo Frekansı ile Tanımlama)
RMSE	: Root Mean Square Standart Error (Kök Ortalama Kare Standart Hata)
WAN	: Wide Area Network (Geniş Alan Ağı)
yy	: Yüzyıl

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacı ve alt amaçlarına, önemine, sayıltılarına, sınırlılıklarına ve araştırmacının rolüne ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojideki gelişmeler tarihsel çerçevede farklı biçimlerde insan yaşamını etkilemiştir. 18. yüzyılın yarısında su ve buhar gücünün üretim sektöründe kullanılmasıyla başlayan sanayi devrimi, günümüzde dijital teknolojilerin birçok alanda kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte farklı bir formata dönüşerek toplumların yeniden şekillenmesinde rol oynamıştır (Soylu, 2018).

Teknoloji kavramı, bugün her alanda bilimsel bilgi ve bulguların uygulamaya aktarılmasını ifade etmektedir. Küreselleşen ekonomi ve artan rekabet koşulları kapsamında teknoloji sektörün belirleyici unsuru konumuna evrilmiştir. Sanayi günümüzde teknolojiyle entegre bir şekilde gelişmeye ve faaliyetler düzenlemeye başlamıştır. Bu da yeni bir sanayi çağı olarak da nitelenen Endüstri 4.0 kavramının doğmasına sebebiyet vermiştir. Endüstri 4.0, 2011 yılında Almanya Hannover fuarında lanse edilen yeni sanayi devrimidir (Şener, Eleveli, 2017). Endüstri 4.0 gerçek ve sanal dünya arasındaki sınırları kaldırmaya yönelik siber-fiziksel sistemlerin kullanımını temel almaktadır. Dijital teknolojilerin merkezde konumlandırıldığı bu sistemde kar odaklı anlayış yerini tüketici merkezli anlayışa devretmiştir. Bu gelişmeler sadece üretimi veya maliyet hesabını değil, işletmelerin iletişim anlayışlarını da değiştirmiştir. Hızlı dönüt alan ve faaliyetlerini ona göre düzenleyen işletmeler, rekabette rakiplerinden öne çıkmayı, tercih edilir olmayı amaçlamaktadır (Öztemel, 2018; Soylu, 2018).

Endüstri 4.0'ın karakteristik yapısı bir taraftan tüketicinin anlık isteklerine cevap verebilecek bir üretim sistemi ile diğer taraftan birbirleri ile iletişim ve koordineli şekilde çalışan otomasyon sistemleri olarak açıklanabilmektedir (Alçın, 2016). Dördüncü sanayi devrimi (Endüstri 4.0) olarak nitelendirilen bu dönemde, siber-fiziksel sistemler, yapay zekâ, büyük veri, sanal gerçeklik, nesnelerin interneti, arttırılmış gerçeklik, blok zinciri ve robotik teknolojiler gibi kavramlar ön plana çıkmıştır. Gelişmeler ışığında makinelerin ve robotik sistemlerin öğrenen, doğru ve tutarlı sonuçlar üreten araçlar haline gelmeleri faaliyetlerin

optimize edilmesi hususunda insanlardan ziyade robotik sistemlerin eşzamanlı faaliyetlerini ön plana çıkarmaktadır (Özsoylu 2018; Öztemel, 2018; Soylu, 2018).

Günümüzde dördüncü endüstriyel değişim dalgasının ilk örneklerine şahit olunmaktadır. Bu dönüşüm sadece üretim teknolojisini değiştirmemekte, toplumu, ekonomiyi ve eğitimi de değiştirmektedir. Endüstri 4.0, dijitalleşmenin ve dijital teknolojilerin toplumsal ve sektörel ihtiyaçlara entegrasyonun belirgin şekilde hissedildiği bir dönemdir (Borowski, 2021). Endüstri 4.0 döneminde yenilikçi teknolojiler üreten bir toplum olmak, küreselleşen dünyaya ayak uydurmak için eğitimde de değişim ve gelişimler kaçınılmaz olmaktadır. Üstelik Covid-19 pandemisiyle de birlikte bu zorunluluk daha fazla hissedilmektedir.

Covid-19 pandemisiyle beraber olumlu olumsuz birçok gelişme küresel olarak tüm dünyada, 2020 yılının başından itibaren yaşanmaya başlanmıştır. Bu bağlamda Endüstri 4.0 sürecinin bir parçası olan teknolojik gelişmeler ve dijital geçiş entegrasyonu bu süreçte yeni adaptasyon sürecini de başlatmıştır. İşletmeler kısa sürede kendilerini bu yeni normale adapte olma zorunluluğunu hayatta kalmak ve rekabette öne çıkmak için yapmak zorunda kalmıştır. Toplum hayatında e-ticaret hiç olmadığı kadar geniş bir yer tutmuş ve alışkanları yeniden belirlemiştir (Demiral, 2021).

Teknolojinin bilimsel bilgi ve bulguların uygulamaya aktarılması anlamına gelmesinden hareketle eğitim bilimindeki bilimsel bilgilerinin uygulamaya aktarılması da teknolojidir (Sağlam, 1990). Endüstri 4.0'ın eğitim sektörüne yansımaları Eğitim 4.0 olarak nitelendirilmektedir. Eğitim 4.0, ezbere dayalı sistem yerine dijital teknolojilerden yoğun bir şekilde faydalanılan, bireysel farklılıklara duyarlı kişiye özel eğitimi amaçlayan ve yeni dünyanın ihtiyaçlarına yanıt veren, deneyim odaklı bir eğitim anlayışını (sistemini) ifade etmektedir. Eğitim 4.0, süreç içerisinde daima gelişmeye odaklı, teknoloji araçlarının hızlı, akıllı ve en iyi şekilde sisteme entegrasyonu, hızlandırılmış öğrenmeyi yönetim anlayışı olarak benimsemiş, birey temelli modern eğitim sistemidir. Eğitim 4.0'ın olası yansımalarını yer ve zaman bağımsız öğrenme, kişiselleştirilmiş öğrenme, esnek öğrenme, harmanlanmış öğrenme, proje tabanlı öğrenme (maker), veri yorumlama, sınav yerine süreç değerlendirme, kitlesel çevrimiçi kurslara erişim olarak sıralayabiliriz (Öztemel 2018; Semerci, Yavuz ve Semerci, 2018).

Kodlama eğitimi de bu hususta önce çıkan eğitim uygulamalarından biri olarak sıralamaya dahil olmaktadır. Endüstri 4.0 ile gelen genellikle bilgisayar programlama ya da programlama olarak karşımıza çıkan kodlama kavramı, aslında sadece kod yazabilme ile sınırlı değildir, yeni nesil bireylerin yani dijital yerlilerin (Prensky, 2001) üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını gerektiren, sistematik düşünebilmeyi, problemlere farklı açılardan bakabilmeyi ve çözümler üretebilmeyi, sebep-sonuç ilişkisi kurabilmeyi ve yaratıcı düşünmeyi de içinde barındırmaktadır (Yıldız, Karal, 2017).

21. yüzyıl becerileri olarak vurgulanan eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, yaratıcılık, işbirlikli çalışma, yenilikçi ve üretim odaklı düşünme gibi beceriler Eğitim 4.0 hedefleri arasındadır. Bu amaç ve hedefleri gerçekleştirmek için Nİ teknolojisinin eğitim alanında kullanılması konusu önem taşımaktadır. Nİ teknolojisinin eğitim alanında yeni bir kavram olduğu düşünülürse, bu alanda yapılan çalışmaların yetersiz olduğu, eğitim alanında Nİ teknolojisinin kullanımı ile ülkelerin eğitim sistemlerinde büyük ilerlemeler yaşanacağı ve Nİ teknolojisinin eğitime entegrasyonunun ileride çok büyük önem kazanacağı ortadadır.

Nİ cihazlarından alınan veriler, yönetim uygulamalarını ve okullardaki yaşamı iyileştirmek için kullanılabilir. Nİ, öğrenen analitiği yoluyla öğretimin etkinliğini artırmak, bilgiye daha iyi erişim sağlamak ve akıllı cihazların kullanımıyla öğrenmeyi kişiselleştirmek için de kullanılabilir. Eğitim alanında kullanılan Nİ tabanlı sistemler; açık ve uzaktan eğitim sistemleri, güvenlik sistemleri, öğrenci takip sistemleri, eğitim ortamlarında fiziksel değişkenlerin takibi sistemleri, giyilebilir teknolojiler olarak sıralanabilir (Aydın, Usanmaz ve Göktaş, 2017; Bakla 2018).

Özellikle ulusal anlamda Nİ teknolojisinin eğitimde kullanılması ile ilgilin çalışmalar yetersizdir. Ülkemizde de Nİ uygulamalarının eğitime getirebileceği yenilikler, imkânlar, faydalar düşünülürse bu konuda araştırılma yapılması gerekli görülmektedir. Eğitimde Nİ teknolojisini kullanarak projeler üretilir, üretilen projelerin okullarda eğitim amaçlı kullanılması oldukça faydalı olabilir. Bu açıdan eğitim ortamlarında hazırlanan projelerin etkililiğini görmek ve başarısını belirleyebilmek için de değerlendirme çalışmaları yapılması gerekli ve önemlidir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde 6. sınıf öğrencilerinin Nİ teknolojisini kullanarak ürettikleri projelerin Rasch ölçme modeliyle değerlendirilmesidir.

1.2.1 Alt Amaçlar

Ayrıca çalışmada;

1. Nİ teknolojisini kullanarak üretilen projelerin kalibrasyon haritası,
2. Proje çalışmalarının başarı durumlarına ait analiz,
3. Jürilerin hoşgörü/sertlik durumlarına ait analiz,
4. Proje değerlendirme ölçütleri maddelerine ilişkin madde güçlük analizi,
5. Jürilerin tarafsızlık analizi durumları incelenmiştir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Teknoloji sürekli geliştiği için insanlar da bu duruma adapte olmalı ve kendini bu gelişime göre sürekli yenilemeli, teknoloji anlamında ustalaştırmalıdır. Bu durum eğitim alanı için de geçerlidir. Öğretmenler teknoloji alanında kendini her daim ustalaştırmalı ve öğrenci ile birlikte bu dönüşümsel süreci başlatmalıdır.

Günümüzde eğitim alanında amaçlar çağa, çevre koşullarına özellikle teknolojik gelişmelere göre farklılaşmış, eğitimden beklenen çıktılarda paralel olarak farklılaşmıştır. Bu amaçlardan biri de öğrencilere 21.yy becerileri (problem çözme, eleştirel düşünme, dijital yetkinlik vb.) kazandırmaktır. Eğitimde bu amaçları ve çıktıları gerçekleştirmek için kullanılabilecek en değerli teknolojilerden biri de Nİ olarak düşünülebilir. Nİ günümüzün en önemli gelişmelerinden biri sayılmakta tüm dünyada büyük ilgi uyandırmaktadır. Pek çok sektörde kullanılmasına rağmen Nİ teknolojisi eğitim alanında henüz yaygınlaşmamıştır.

Eğitim alanında yapılan Nİ çalışmaları yetersiz olmakla birlikte Nİ teknolojisinin eğitimde nerede ve nasıl kullanılabileceği de henüz netlik kazanmamıştır. Olabileceklerin sadece hayal gücümüzle sınırlı olduğu bir zamanda bulunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında Nİ teknolojisi kullanarak öğrenciler proje çalışmaları ile hayallerindekileri çizebilir, tasarlayabilir, kodlayabilir ve gerçeğe dönüştürebilir. Yapılan proje çalışmalarının eğitimde Nİ teknolojisinin ne şekilde kullanılabileceğine yönelik olarak araştırmacılara fikir

verebilmesi, öğretmenlerin Nİ teknolojisini derse entegre etmelerini kolaylaştırılmasının sağlanması yönleriyle araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4 Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmaya katılan jürilerin değerlendirme yaparken dürüst oldukları kabul edilmiştir.
2. Araştırmaya katılan 37 öğrencinin proje hazırlarken gerçek duygu ve düşüncelerini ifade etmede, yeteneklerini yansıtmada dürüst oldukları kabul edilmiştir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, araştırmaya gönüllü olarak katılan 6.sınıfa devam eden 37 öğrenci ve 10 öğretmen ile sınırlıdır.

1.6 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, araştırma konusu ve amacı, süreci konusunda katılımcıları detaylı biçimde bilgilendirmiştir. Öğrenci ve velilere onam formları araştırmacı tarafından dağıtılıp, imzalanan formlar yine araştırmacı tarafından toplanmıştır. Araştırmacı uygulama sürecinde nesnel bir duruş sergileyerek proje üretme sürecini plan-program dâhilinde yürütmüş, öğrencilere rehberlik etmiş ve sürece yönelik videoları, görselleri, bilgi notlarını toplanmasını gerçekleştirmiştir. Ayrıca araştırmacı, öğrenme ortamında öğrencilerle iletişim kurmuş, paylaşımlar yapmış, haftalık konulara ilişkin dönüt sağlamış, teknik destek ve yardım sağlayarak proje sürecinin yürütülmesini kolaylaştırmıştır. Araştırmacı veri toplama aracının (Ek.1) hazırlanmasında, bu araçların değerlendirmeci ve akran değerlendirmeciler tarafından uygulanmasında aktif rol almıştır.

2. LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde Nİ'nin tanımı, tarihsel gelişimi, çalışma prensibi, oluşturduğu riskler, güvenliği, bağlı olduğu teknolojiler, kullanım alanları, eğitimde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların genel değerlendirilmesi konularına yer verilmiştir.

2.1 Nesnelerin İnterneti

Nİ, benzersiz bir şekilde adreslenebilir nesnelerin kendi aralarında oluşturduğu, dünya çapında yaygın bir ağ ve bu ağdaki nesnelerin belirli bir protokol ile birbirleriyle iletişim içinde olmalarıdır (Kutup, 2011). Internet of Things'in kısaltması olarak literatürde yaygın haliyle IoT olarak ifade edilmektedir. Yerli kaynaklarda ise Nİ olarak kullanılmaktadır. Nİ teknolojisi ile günlük hayatımızda kullandığımız tüm nesnelerin iletişime geçebilecektir. Nİ fiziksel nesnelere görme, duyma, düşünme ve beraberce "konuşma" olanağı vermektedir (Aktaş, Çeken, Erdemli, 2016). Bu teknoloji sayesinde nesnelerde bulunan sıcaklık, ışık, basınç, ses gibi durumları sensörler aracılığıyla gözlemlenerek, nesneler düşünebilir ve karar verebilir hale gelmesi sağlanabilir. Nesneler, edindikleri bilgileri saklayabilir ya da paylaşabilirler (Bozdoğan, 2015). Nİ teknolojisinin temel prensibi veriyi elde etme, veriyi paylaşma ve veriyi analiz etme süreçlerine dayanmaktadır. Tüm bunların yaşanması için birbirleriyle etkileşim ve iletişim halinde olmaları gerekmektedir. Böylelikle çevremizi akıllı aygıtların, akıllı cihazların, akıllı nesnelerin sardığı ve birbirleriyle adeta veri yakalama yarışına girdikleri söylenebilir (Özer, 2020).

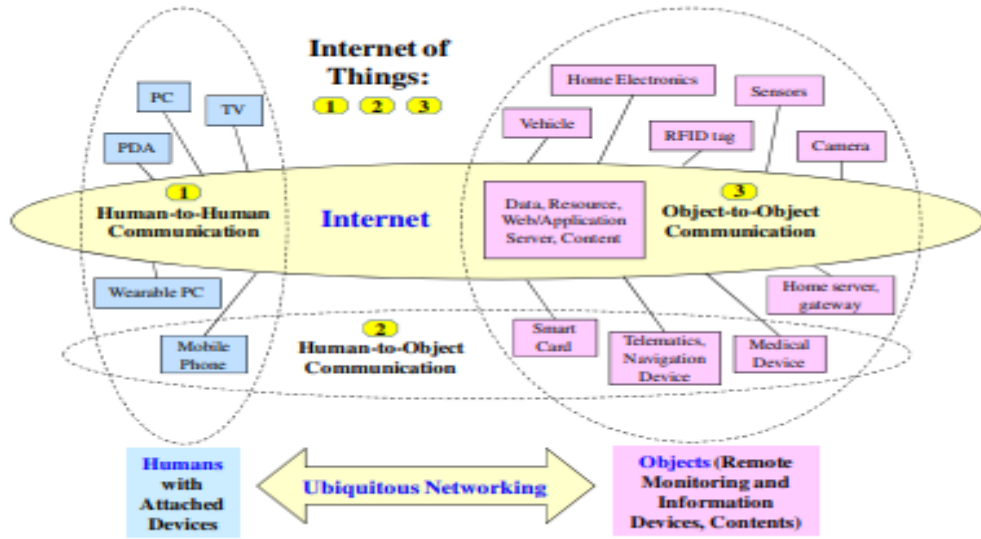
2.1.1 Nİ Kavramının Ortaya Çıkışı

Nİ ifadesini ilk kez 1999 yılında Protect& Gamble şirketinin bir sunumunda Kevin Ashton tarafından kullanılmıştır (Ashton, 2009). Kavram olarak belirtilmesi de Nİ teknolojisinin ilk örneğinin 1991 yılında Cambridge Üniversitesi'nde çalışan 15 akademisyenin kahve makinesini görebilmek için oluşturduğu kameralı sistem olduğu düşünülmektedir (Kutup, 2011). 1999 yılında MIT Auto-ID Laboratuvarı tarafından Nİ kavramı olarak teklif edilmiştir. İlk ortaya çıkışı ve yaygınlaşması ise Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) "ITU İnternet Raporu 2005: Nesnelerin İnterneti" raporunun yayınlanması ile gerçekleşmiştir (Bozdoğan,2015).

2.1.2 Nİ Çalışma Prensibi

Lee ve Crespi'ye (2010) göre IoT ağ iletişimi üç çeşittir. Bu iletişim türleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

1. İnsandan İnsana İletişim: İnsanların birbirleriyle ekli cihazlar aracılığıyla (bilgisayar, cep telefonu gibi) iletişim kurması.
2. İnsandan Nesneye İletişim: İnsanların belirli bilgileri almak için bir cihazla iletişim kurması (örneğin dosya aktarımı).
3. Nesneden Nesneye İletişim: Bir nesnenin- insanların katılımı olsun veya olmasın- başka bir nesneye bilgi sağlaması. (Örneğin, sensör ile ilgili bilgiler).



Şekil 2.1: IoT ağ iletişim türleri (Lee, Crespi,2010)

2.1.3 Nİ'nin Oluşturduğu Riskler

Gelişen teknolojiler hayatımızı büyük ölçüde kolaylaştırırken çok fazla veri üretilmesi ve bu verilerin ihlal edilmeleri nedeniyle açığa çıkması ciddi boyutta güvenlik riskleri oluşturmaktadır (Deniz, 2019). Bu riskleri kullanıcıların cihazla gelen ilk kurulum parolalarını değiştirmemeleri, Nİ güvenlik standart ve belgelendirme süreçlerinde yaşanan zorluklar (Selçuk ve Tok, 2019), olarak sıralanabilir. Günlük kullanımda ve iş hayatında sayısı hızla artmakta olan Nİ cihazları sayesinde veri işleme otomasyon haline gelmektedir. Ancak bu sistemlerin haberleşmesinde kesin bir standardizasyonun olmaması ve tasarımları aşamasında bilgi güvenliğinin dikkate alınmaması gizlilik zafiyetlerine sebep olmaktadır

(Özkal, 2021).

2.1.4 Nİ Güvenliği

Günümüzde toplanan veriler yeni özellikler kazanmaktadır. Sayısallaştırılmış dünya, veri toplama için kapıları sonuna kadar açmış bulunmaktadır. Nİ sensör özellikli cihazlar, kişisel nitelikte giderek daha fazla veri toplamaktadır. Örneğin, giyilebilir spor ürünleri, ev izleme sistemleri, güvenlik kameraları ve banka kartı işlemlerinin tümü kişisel verilerin yanı sıra iş ve çevre verilerini de toplamaktadır. Veriler genellikle farklı kaynaklardan birleştirilir ve kullanıcılar bunun farkına varamaya bilmektedir. Örneğin, fitness izleme verilerini ev izleme verileriyle birleştirmek, bir ev sahibinin hareketlerini veya konumunu haritalandırmaya yardımcı olacak veri noktaları oluşturabilmektedir. Bu değişen veri toplama biçimi, çevreye yardımcı olmak gibi iyi amaçlar için kullanılabilir ancak mahremiyetimizin ihlali, kimlik hırsızlığı ve kurumsal casusluk olasılığını da artırmaktadır. Nİ sensörleri ile toplanan ve depolanan çok sayıda hassas veriyi doğal afetlerden, bilgisayar korsanlarından ve kötüye kullanımdan korumak için de ekstra güvenlik ihtiyacı doğmaktadır (Cisco,2016a).

Güvenilir bir Nİ teknolojisi ve buna paralel Nİ ağının inşası için bazı koşullar ve hedefler bulunmaktadır. Bu hedefler; korelasyon ve anlaşma, bilgi edinme, gizliliğin korunması, güvenilir iletişim ve hizmet kalitesi alt başlıklarında incelenmektedir (Kuriş, 2020).

2.1.4.1. Korelasyon ve Anlaşma

Nİ ağ düğümleri arasındaki korelasyon ve anlaşma derecesi ağın güvenliğinin belirleyici unsurlarındandır. İşbirliği ve uyum bu doğrultuda tespit edilen ve değerlendirilen ölçütlerdir. Bu korelasyon, ağdaki tüm kurumları katmanlar halinde dikkate alır; akıllı ve otonom güven yönetimi için önemli bir görev üstlenmektedir (Kuriş, 2020).

2.1.4.2. Bilgi Edinme

Ağdaki düğümler arasında güvenilir bir bilgi alışverişi olması hedeflenmektedir. Bunun için sistemin hassas ve azimli olması gerekir. Bunun yanında verimli bir şekilde veri toplanmasının da sağlanması hedeflenir. Algılama katmanında ulaşılan amaç olarak bu safha gösterilmektedir (Kuriş, 2020).

2.1.4.3. Gizliliğin Korunması

Nİ ağındaki bulunan hassas verilerin gizliliğinin korunması ve mahremiyete saygılı politikaların uygulama alanında gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (Kuriş, 2020).

2.1.4.4. Güvenilir İletişim

Ağıdaki veri akışının ve mesajların olası bir tehdide karşı korunması ve sağlıklı bir şekilde alıcıya ulaştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, ağıda herhangi bir kötü amaçlı erişimi kontrol etmek için yetkilendirme sertifikaları ve anahtar yönetimi dağıtılır. Gizliliğin bir diğer aşaması olarak bu güvenilirlik koşulu en temel Nİ ağı güvenlik koşulu olarak görülmektedir (Kuriş, 2020).

2.1.4.5. Hizmet Kalitesi

Hizmet kalitesi, hizmetlerin doğru olarak ve doğru zamanda son kullanıcıya kadar iletilmesi sürecinin derecelendirilmesine ilişkindir. Uygulama katmanına özel bir safha olmasının yanında diğer katmanlar da hizmetin kalitesini doğrudan ve dolaylı olarak etkileyebilmektedir (Kuriş, 2020).

Her ağıda olduğu gibi bir Nİ ağında da güvenlik ihtiyaçları bulunmaktadır. Nİ ağını amaçlanan hedeflerde tesis etmek tek başına yeterli değildir. Ağın aktif durumda korunmasına yönelik belirli unsurlar söz konusudur. Bunlar; doğrulama, bütünlük, gizlilik, erişilebilirlik, inkâr edilemezlik ve tazelik olarak sıralanmakta ve alt başlıklarda incelenmektedir (Kuriş, 2020):

1. Doğrulama: Bir kaynağa erişim sağlanmasına izin verilmeden önce algılama cihazlarının, kullanıcıların ve ağ geçidi düğümlerinin doğrulanması gerekmektedir.

2. Bütünlük: Bütünlük mesajın doğru ve bütününe koruyacak şekilde değiştirilmeden son kullanıcıya varmasını ifade etmektedir. Sağlıklı bir Nİ ağı ve iletişimi için bu gereklidir.

3. Gizlilik: İletişimin mahremiyetine duyulan saygıdan mütevellit, bilginin izinsiz bir şekilde ifşa olmasının önüne geçmek için bu Nİ güvenliği için önemli bir kıstastır.

4. Erişilebilirlik: İşletim sisteminin bir güvenlik açığı sonucu saldırıya uğraması esnasında yetkili kullanıcılara ilgili ağ servislerinin sağlanması Nİ ağ güvenliğinin sağlanmasına yönelik önleyici bir tedbir sunmaktadır.

5. İnkâr Edilemezlik: Zararlı bir durumun veya varlığın eylemlerine ilişkin gizliliğin önlenmesine yönelik önleyici tedbirleri içermektedir.

6. Yetkilendirme: Yalnızca meşru Nİ algılama cihazlarının ağ servislerine bilgi sağlayabilmesini ifade etmektedir.

7. Tazelik: Bilgilerin yeni olması ve eski mesajların saldırganlar tarafından tekrarlanabilmesini önleyici durumu ifade etmektedir.

Bunların yanında Nİ ağındaki saldırıların da çeşitlerinin doğru tespiti, güvenliğin geliştirilmesinde oldukça önemlidir. Aynı giriş kimliği ile birçok kullanıcının giriş yapması, tekrarlama saldırıları, ortadaki adam saldırıları, çalıntı/kayıp akıllı kart saldırısı, parola tahmin ve değiştirme saldırıları, servis dışı bırakmaya yönelik saldırılar, taklit etme saldırıları gibi pek çok farklı saldırı türüne yönelik güvenlik yöntemleri ve yönetimlerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Kuriş, 2020).

2.1.5 Nİ Bağlı Olduğu Teknolojiler

Nesnelerin İnterneti, çeşitli teknolojilerden oluşan yeni bir teknoloji sistemidir (Liu, Zhon, 2012). Bunlara örnek olarak yapay zekâ, makine öğrenmesi, büyük veri, bulut bilişim, sis bilişim, otomasyon verilebilmekte ve bunlar bu başlık altında incelenmektedir.

2.1.5.1 Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)

Modernite ve sonrası için toplumların tüm kurumlar nezdinde yeni değerler ve anlayışlar geliştirdiği görülmektedir. Bu toplumsal değişim ve buna bağlı dönüşüm süreci içerisinde kurumların kendini yeniden yapılandığı ve çağa ayak uydurmanın ötesine geçmeyi planladıkları görülmektedir.

Günümüz değerlerinin ürettiği sonuçlara değinilecek olursa bunlar; hizmetlerin herkesin etkin katılımıyla ve proaktif bir süreç içerisinde üretilmesi, gelişimin sonsuz ve devingen bir kavram olarak algılanıp ona göre yenilikçi tutumların geliştirilmesi, az kaynakla çok iş

yapmayı benimseyip bu hususta teknolojinin getirilerinden maksimum şekilde faydalanmak olarak özetlenebilmektedir.

Dördüncü Sanayi Devrimi olarak literatürlerde değinilen gelecek yıllar içerisinde toplumlar, ‘bilgi toplumu’ olmanın en üst noktasına, oradan da ‘inovasyon ve bilgelik (hikmet) toplumu’ olmaya doğru adım atacaktır (Öztemel, Gürsev, 2020; Semerci, Yavuz ve Semerci, 2018). Bu da endüstrileşme ve toplumsal yaşamın iç içe geçtiği 5.dönemin başlangıcını sağlayacaktır. 4.dönemin en önemli bileşenleri ise ‘nesnelerin interneti’, ‘siber fiziksel sistemler’ ve ‘otonom makineler’ olarak gösterilmektedir. Bilgilerin çok büyük ve kapsamlı bir halde işlenip depolanabilmesi amacıyla bu sistemler gelecekte sınırları aşmakla kalmayıp sınırları da belirleyecek unsurlar haline dönüşecektir. Bu hususta en önemli çalışmalardan biri de geleceğin insansız fabrikalarını hayal ettiren yapay zekalardır (Korkut, 2020).

İnsanların biyolojik olarak beyine duydukları merak, onun gizemlerini ve işleyişini daha iyi anlamaya yönelik çalışmalar ve makineleşme süreci yapay zekâ kavramını bir ütopya olmaktan çıkarıp 1950’li yıllardan başlayan nitelikli çalışmaların yapılmasını sağlamıştır. Robotlara zekâ yükleme adına yapılan çalışmalardan en önde geleni 1956 yılında Dartmouth’ta yapılan konferansa ilişkin ‘yapay zekâ’ kavramının doğuşu gösterilmektedir (Korkut, 2020). Bu gelişmelerden sonra yapay zekâ araştırmaları, zeki bilgisayar programları oluşturma maksatlı bilim ve mühendislik dalı haline gelmiştir.

Tüm dijital cihazlar, bilgisayar programlarına ve sağlanan verilerine göre çalışmaktadır. Yapay zekâ, bu cihazların kendi başlarına düşünebildiğini ima etmektedir. Uygun şekilde programlarsa, akıllı cihazlar kendilerine sağlanan verileri değerlendirebilir ve süreçleri veya ayarları anında değiştirebilir. Yeterli veri sağlarsa, yeni parametrelere dayalı olarak kendi kodlarını öğrenebilir ve değiştirebilirler (Cisco, 2016a).

Yapay zekânın amacı, insana dair temel problem çözme ve zeki davranışlar gösterme gibi yetileri algoritmalar sayesinde robotik sistemlere aktarılmasını sağlamaktır. Bu doğrultuda yapay zekâ, tecrübelerden öğrenen; bu öğrendiklerini pratik bir bilgiye çevirebilen ve doğru, yanlış veya etik gibi kapsamlar dâhilinde tartabilen, karmaşık problemlere çözümler üretebilen, farklı lisanları anlayıp çevirebilen ve sayısal işlem kadar kelime işlem bilgisi de yüksek olan bir bilim dalı olarak ifade edilmektedir (Korkut, 2020).

1950’lerde yapay bir beyin oluşturmaya dayalı düşünce 1980’lere gelindiğinde bugünkü yapay zekâ kavramına dönüşmüştür. Modern dünyanın en popüler konularından biri haline gelen yapay zekâ, bütün çalışmalara rağmen geleceğe yönelik belirsizlikleri ve karmaşık teorileri de beraberinde getirmektedir. Son yıllarda teknolojinin gelişimi ve buna bağlı sensör, güç ünitesi gibi parça teknolojilerdeki gelişmeler, yapay zekâ çalışmalarına nitelikli bir ivme kazandırmıştır. Artık kapsamı çizilebilen bir yapay zekâ modellemesine ve örneklerine rastlanılmaktadır. Yapay zekânın kendi araştırma ve geliştirme süreçlerine katkısının sadece bununla sınırlı kalmayıp uğraştığı alanlarda da bilgi çağındaki en önemli maliyetlerden biri olan araştırma geliştirme konusunu üstelenebileceği söylenmektedir. Bu özerk (otonom) makine olarak yapay zekânın algılanması ile ilgilidir. Bunların yanında Nİ, sanallaştırma ve büyük veri uygulamaları, insansız fabrikalar ve bu sistemlerin beraberinde getirdiği diğer oluşumlar, yapay zekâ çalışmalarının da önünü açan teknolojiler olmuştur (Öztemel, Gürsev, 2020).

Nİ, büyük veri analizi ve bilginin üretilmesi neticesinde yapay zekânın gelişiminde çok önemli bir faktördür. Makinelerin birbirleriyle karşılıklı iletişim kurmasının da anahtarı konumundadır (Korkut, 2020). 1996 ve 1997 yıllarında zamanın dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov ile IBM süper bilgisayarı Derin Mavi'nin yaptığı maçlar bu konuda geleceğe ve yapay zekanın potansiyeline dair en net göstergeleri sergiler nitelikteydi. İlk maçı 1996’da Kasparov kazansa da satranç dâhilerinin stratejileriyle daha da gelişen ve adını ‘Daha Derin Mavi’ olarak alan yapay zekâ Kasparov’u 1997’de mağlup etmeyi başarmıştı (Öztemel, Gürsev, 2020).

Yapay zekanın yetenekleri ve yapabilecekleri konusunda bir sınır koymak mümkün olmasa bile hangi donanımlara sahip olabileceğine dair pek çok bilgi günümüzde araştırmacıların elinde mevcuttur. Bunlara örnek olarak (Korkut, 2020);

1. Yorum yapma, problem çözme, ilişki kurma, karar verme (uzman sistemler)
2. Öğrenme (yapay sinir ağları ve diğer makine öğrenmesi teknikleri)
3. Kelimeleri anlama ve işleme (bulanık önermeler mantığı)
4. Sorulara cevap oluşturma, cevap verme, haberleşme, merdiven çıkma, top oynama (zeki etmenler)
5. Okuma, anlamlandırma, öğretme (doğal dil işleme)

6. Algılayabilme, önceliklere göre işlemleri sıralayabilme, odaklanabilme (bilgisayar görme)

Bu işlemleri yapabilme yetisine dayalı olarak gelecekte yapay zekaların hangi işlevlerde verimli olacağına dair fikirler yürütülebilmektedir. Robotların ve bilgisayar sistemli teknolojilerin de gelişim hızı dikkate alındığında yapay zekâ sistemleri; bilgi protokolleri kurarak birbiriyle iletişim kurma, amaç/sensör modellemesi sayesinde aynı amaç uğruna çalışabilme, duygusal zekaya haiz şekilde sosyalleşme ve yardımlaşma, zeki öğretim sistemleri yardımıyla birbirlerine olayları öğretebilme ve kişiye özel eğitim/öğretim sistemleri geliştirebilme, bilimsel keşiflerin modellenmesi yoluyla araştırma geliştirme (ARGE), keşif ve araştırma çalışmalarında bulunabilme, birden fazla iş yapabilme, sanal yönetici pozisyonunda görevler alabilme ve doğal dil işleme yeteneği sayesinde farklı lisanlarda iletişim kurabilme olarak sıralanabilecek yeteneklere sahip olacaktır (Öztemel, Gürsev, 2020). İnsansız araçlar, insansız fabrikalar, yapay zeka psikologlar, zeki şehir uygulamaları ve bunlara bağlı yeni meslek modellerinin ortaya çıkışı gelecekte yapay zekanın kullanımına bağlı potansiyel yenilikler olarak görülmektedir (Korkut, 2020).

2.1.5.2 Makine Öğrenmesi (Machine Learning)

Büyük veri kavramına ilişkin çok büyük miktardaki verilen depolanması, kaydedilmesi ve analiz edilmesi pek mümkün değildir. Geçmişteki verilerin kullanılmasıyla gelecek adına tahminler yürütülmesinin sağlanması Makine Öğrenmesi (Machine Learning) yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. Makine öğrenmesi yöntemleri, geçmişteki veriyi kullanarak yeni veri için en uygun modeli bulma amaçlı geliştirilmiştir. Makine öğrenmesi, yapay zekâ araştırmalarının bir sonucu olarak metotları ve yöntemleri geliştirilen bir gelişme olarak görülmektedir. IBM firmasının resmi internet sitesindeki makine öğrenmesine tanımlaması ise; “Makine öğrenmesi, insanların öğrenme şekillerini taklit etmek amacıyla veri ve algoritmaların kullanımına odaklanıp doğruluğunu kademeli olarak artıran bir yapay zekâ ve bilgisayar bilimi” olarak ifade edilmektedir (IBM, 2020).

Makine öğrenmesi, büyüyen veriler, gelişen Nİ teknolojileri ve yapay zekâ araştırmalarına paralel olarak büyük önem arz etmektedir. Veri birimi alanının bir bileşeni olarak değerlendirilen makine öğrenmesi, veri madenciliği konusunda da tahminleri ve öngörülerini sayesinde piyasayı da etkileyecek bir unsur olarak görülecektir. Büyük veri genişleyip

büyümeye devam ederken, veri mühendislerine yönelik piyasa talebi artacak ve bu mühendislerin en önemli iş sorularını ve nihayetinde bu sorulara yanıt vermek için kullanılacak verilerin tanımlanmasına yardımcı olmaları gerekecektir (IBM, 2020).

Berkeley Üniversitesi'ne göre makine öğrenmesi algoritmasının öğrenme sistemi üç temel bölüme ayrılmaktadır (Berkeley, 2020):

1. Bir Karar Süreci: Genellikle makine öğrenmesi bir tahmin veya sınıflandırma yapmak amaçlı kullanılmaktadır. Giriş verilerine göre algoritma belirli kalıplara dayanarak veriyi yordayıp tahminde bulunabilir. Verilerin etiketli veya etiketsiz olacak şekilde sınıflandırmasını da yapabilir.

2. Bir Hata İşlevi: Modelin tahmini hata işlevi kısmında değerlendirmeye alınabilmektedir. Bilinen örnekler varsa, bir hata işlevi, modelin doğruluğunu değerlendirmek için kıyaslamalar yapabilmektedir.

3. Bir Model Optimizasyonu Süreci: Model veri noktalarını kıstas olarak modeli tahmin üzerinde ıskalamaları azaltmak için nihai noktaya dek düzenler.

2.1.5.3 Büyük Veri (Big Data)

Veri tanım olarak; “herhangi bir işleme tabi tutulmadan, gözlem veya ölçüm yöntemleri ile ortamdan elde edilen her türlü değer” (Şeker, 2013) olarak ifade edilmektedir. Başka bir tanımda ise “tek başına bir anlamı olmayan veya kullanılamayan, bununla beraber enformasyona ve bilgiye temel oluşturan ilişkilendirilmeye, gruplandırılmaya, yorumlanmaya, anlamlandırılmaya ve analiz edilmeye gereksinim duyulan ham bilgi” (Yılmaz, 2009) olarak ifade edilmektedir. Veriler, kişiler, resimler, metin, sensörler ve web siteleri gibi çeşitli kaynaklardan gelmektedir. Veriler ayrıca cep telefonları, bilgisayarlar, kiosklar, tabletler ve yazar kasalar gibi teknoloji cihazlarından da gelir. Son zamanlarda, sensörler tarafından üretilen veri hacminde büyük bir artış gözlemlenmektedir. Sensörler artık giderek artan sayıda konuma ve nesneye kurulmaktadır. Bunlar arasında güvenlik kameraları, trafik ışıkları, akıllı arabalar, termometreler ve hatta üzüm asmaları bulunmaktadır (Cisco,2016b).

Endüstri 4.0 ile birlikte Nİ teknolojisi ile bağı cihazların sayısıyla birlikte mevcut veri miktarı büyük oranda artacağı düşünülmektedir. 2021’de 79 Zettabayt veri üretilirken (Djuraskovic, 2022); bu değerin 2025 yılına gelindiğinde tahmini olarak 160 Zettabayt’a çıkacağı öngörülmektedir (Reinzel vd., 2017).

Bu gelişmeler ışığında daha çok ve daha uzun süreli veri depolanması konusu gündeme gelmiş ve buna ilişkin ‘Büyük Veri’ (Big Data) kavramı doğmuştur. Dijital teknolojilerin gelişimine paralel olarak bir dönemler fiziksel olarak saklanan muhasebe verileri bugün %98 oranında dijital ortamlarda saklanmaktadır (Doğan, Arslantekin, 2016).

Büyük veri tanım olarak; “organizasyon için kullanılan verinin hacmi kritik seviyeye ulaştığında ve bunun için yeni teknolojik depolama, işlem ve kullanım yöntemleri yaklaşımlarına gereksinim duyulduğunda uygulanan işlem” olarak ifade edilmektedir. Büyük verideki “büyük” kelimesi verinin işleme sürecindeki önemini ve etkisini de kapsamaktadır (Monino, Sedkaoui, 2016). Bir kuruluştan alınan verilerin ne zaman "Büyük Veri" olarak değerlendirildiğini söyleyen kesin bir sayı yoktur. Sensörlerin ne kadar veri toplayabileceğine ilişkin bazı bilgiler şöyledir;

- Tek bir otonom arabadaki sensörler, günde 4.000 Gigabit (Gb) veri üretebilir.
- Bir Airbus A380 Motoru, Londra'dan Singapur'a bir uçuşta 1 Petabayt (PB-1024 Terabyte) veri üretebilir.
- Madencilik operasyonlarındaki güvenlik sensörleri, her dakika 2,4 Terabite (TB) kadar veri üretebilir.
- Akıllı bağlantılı bir evdeki sensörler, haftada 1 Gigabayt (GB) kadar bilgi üretebilir (Cisco, 2016b).

Nİ kavramı ile veri üretiminde nitelikli artışlar söz konusu olmuştur. Yığınlar halinde üretilen bu bilgilerin hepsinin kaydedilmesi, uzun süre saklanması ve analizi pek mümkün değildir. 2025 yılında, toplam üretilen verinin sadece %15’lik kısmının önemli kabul edileceği ve bu verinin ise, sadece %20’sinin analiz edileceği öngörülmektedir (Reinzel vd., 2017).

Sensörlerin temellerini oluşturduğu Nİ teknolojisi ile birlikte çeşitli veriler üretilmektedir. Bu verileri yönetmek büyük önem taşımaktadır. Nİ teknolojisi yönetilemeyen büyük miktardaki veriler ile büyük bir problemi de beraberinde getirmektedir (Özdemir, Nursaçan,

Nursaçan, 2018). Yaşanan gelişmelere ilişkin büyük verilerin işlendiği ortama hazırlıksız olan kurum, kuruluş ve bireyler için karşılaştıkları bu durum oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu büyük verileri kullanabilenler, diğerlerine göre avantajlı hale gelmekte, iş yapılarını geliştirmekte, ARGE ve uygulama faaliyetlerini daha gerçekçi olarak uygulayabilmektedir (Doğan, Arslantekin, 2016).

2.1.5.3.1 Büyük Veri Depolama

Büyük Veri depolama yalnızca veri depolamakla ilgili değildir, aynı zamanda verileri yönetmek ve güvenceye almakla da ilgilidir. Büyük Veri ile ilgili beş ana veri depolama sorunu vardır (Cisco, 2016b).

1. Management – Yönetim

Veriler birden çok farklı kaynaktan üretilebilir ve toplanabilir, bu nedenle tüm kaynakları organize etmek ve harmanlamak için bir yönetim sistemi kullanılmalıdır. Birkaç veri paylaşım standardı ve binlerce veri yönetim aracı mevcuttur (Cisco, 2016b).

2. Security – Güvenlik

Verilerin kurumlar için değerli olması için güvenli tutulması ve yalnızca yetkili kullanıcılar tarafından erişilebilir olması gerekir (Cisco, 2016b).

3. Redundancy – Yedeklilik

Saklanan verilerin bütünlüğünü korumak için önlemler alınmalıdır. Yedekleme, artıklık ve olağanüstü durum kurtarma işlemleri gereklidir (Cisco, 2016b).

4. Analytics – Analitik

Büyük veri, hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış verileri içerir. E-postalar veya fotoğraflar gibi yapılandırılmamış verilerin analiz edilmesi zordur ve çok fazla depolama alanı tüketir. Elektronik tablo gibi yapılandırılmış verilerin analiz edilmesi ve depolanması daha kolaydır. Veri depolama sistemleri her iki türü de yönetilebilir (Cisco, 2016b).

5. Access – Erişim

Büyük verilere her zaman her yerden erişilebilmelidir. Depolama çözümlerinin girdi ve çıktı taleplerinin miktarını desteklemesi gerekir. Şirketler ayrıca WAN bağlantılarına uygulanan yükün de farkında olmalıdır (Cisco, 2016b).

2.1.5.4 Bulut Bilişim (Cloud Computing)

Bulut bilişim fikri 2000’li yılların başlarında Amerikan şirketi Amazon tarafından geliştirildi. Dotcom balonunun patlamasına müteakip Amazon, o dönemki sunucularının sadece %10’unu kullanabilmekteydi. Amazon bu noktada kalan %90’lık sunucu kapasitesini diğer firmalara pazarlama fikrini geliştirdi. Buna ilişkin Amazon, sahip olduğu bilişim altyapısını ve sunucularının mimarisini bu doğrultuda değiştirerek ilk bulut bilişim sistemi olan Amazon Web Hizmetleri’ni (Amazon Web Services) 2006 yılında hayata geçirerek dünya piyasalarının hizmetine sunmuştur. Google, Microsoft gibi büyük şirketler de Amazon’un bu atılımını görerek kendileri de bulut bilişim sistemlerini sunmuşlardır (Börteçin, 2012).

Bulut bilişim, uzak sunucuların büyük kümelerinin, bilgisayar hizmetlerine ve merkezi veri depolama veya kaynaklarına çevrimiçi erişimini sağlamak adına bilgisayarların oluşturduğu bir ağdır. Bulut bilişim, kullanıma her daim hazır olan ve isteğe bağlı ağ erişimi mümkün kılan, servis sağlayıcı arayüzü ile hızlı bir şekilde hazırlanıp serbest bırakılabilen yapılandırılabilir paylaşımlı bilgi işlem sistemidir (Mell, Grance, 2011).

Bulut hizmetlerini kullanmanın faydalarını şöyle sıralanabilir;

- Resimler, müzik, filmler ve e-postalar gibi tüm verilerinizi depolamak için yerel sabit sürücü alanından tasarruf edilir.
- Yerel cihazınıza indirmek yerine birçok uygulamaya erişilebilir.
- Verilerinize ve uygulamalarınıza her yerden, her zaman ve herhangi bir cihazdan erişilebilir.
- Bulutu kullanmanın dezavantajlarından biri, verilerinizin yanlış kişilerin eline geçmesidir.
- Verileriniz, seçtiğiniz bulut sağlayıcısının güvenlik sağlamliğının insafına kalmıştır (Cisco,2016b).

Bulut bilişim sistemlerinin özellikle yüksek işlem kapasitesine ihtiyaç duyan, fakat bu tipte bilgi teknolojisi altyapılarını finanse edecek gücü olmayan, küçük ve orta büyüklükteki firmalar (KOBİ) için faydalı olacağı düşünülmektedir (Börteçin, 2012). 2025'te dünyada depolanan verilerin %49'unun bulut ortamında olacağı tahmin edilmektedir (Reinzel, 2017).

2.1.5.5 Sis Bilişim (Fog Computing)

Büyük veriler, genellikle veri merkezlerinde barındırılan birden çok sunucuda depolanır. Güvenlik, erişilebilirlik ve yedeklilik için veriler genellikle birçok farklı veri merkezindeki birçok farklı sunucuya dağıtılır veya çoğaltılır. Sis bilişim, bir kuruluşun ihtiyaç duyduğu ön işleme ve depolamanın önemli bir miktarını gerçekleştirmek için son kullanıcı istemcileri veya uç aygıtları kullanan bir mimaridir. Sis bilişim, verileri ön işleme için kaynağa daha yakın tutmak için tasarlanmıştır (Cisco, 2016b).

Özellikle sensör verileri, toplandıkları yere daha yakın bir yerde önceden işlenebilir. Bu önceden işlenmiş analizden elde edilen bilgiler, gerekirse süreçleri değiştirmek için şirketlerin sistemlerine geri beslenebilir. Sensör verileri, şirket sistemi içindeki uç cihazlar tarafından önceden işlendiğinden, sunucular ve cihazlarla iletişim daha hızlı olacaktır. Bu sistem, sürekli buluta gitmekten daha az bant genişliği gerektirir. Veriler önceden işlendikten sonra, genellikle bulut içinde daha uzun süreli depolama, yedekleme veya daha derin analiz için gönderilir (Cisco, 2016b).

2.1.5.6 Otomasyon (Automation)

Otomasyon, kendi kendine yönetilen ve insan müdahalesi ihtiyacını azaltan ve sonunda ortadan kaldıran bir süreçtir. Nİ, daha önce insan müdahalesi gerektiren görevlerin otomatik hale gelebileceği yeni bir dünyanın kapılarını açmaktadır. Hızlı işlenen çok büyük miktarda sensör verilerine erişim, insanların makine öğrenimi ve otomasyon kavramlarını günlük görevlere nasıl uygulayacaklarını düşünmeye başlamalarını sağlamıştır. Birçok rutin görev doğruluğunun ve verimliliklerinin artırılması için otomatikleştirilmektedir (Cisco, 2016c).

Otomasyon genellikle robotik alanına bağılıdır. Robotlar, madencilik, yangınla mücadele ve endüstriyel kazaların temizlenmesi gibi tehlikeli koşullarda kullanılır ve insanlar için riski azaltır. Otomatik montaj hatları gibi görevlerde de kullanılırlar. Artık mağazalardaki self servis kasalardan ve otomatik bina çevre kontrollerinden otonom arabalara ve uçaklara kadar her yerde otomasyonu görmekteyiz (Cisco,2016c).



Şekil 2.2: Self servis kasa (Cisco, 2016c)

Otomasyonun nerelerde kullanıldığına örnekleri şu şekilde sıralanabilir;

- Akıllı Ev Otomasyonu
- Akıllı Binalar
- Endüstriyel Nİ ve Akıllı Fabrikalar
- Akıllı Şehirler
- Akıllı Arabalar
- Akıllı Şebekeler
- Mağazalar ve Hizmetler
- Tıbbi Tanı ve Cerrahi
- Uçak Oto Pilotu

2.1.6 Nİ Kullanım Alanları

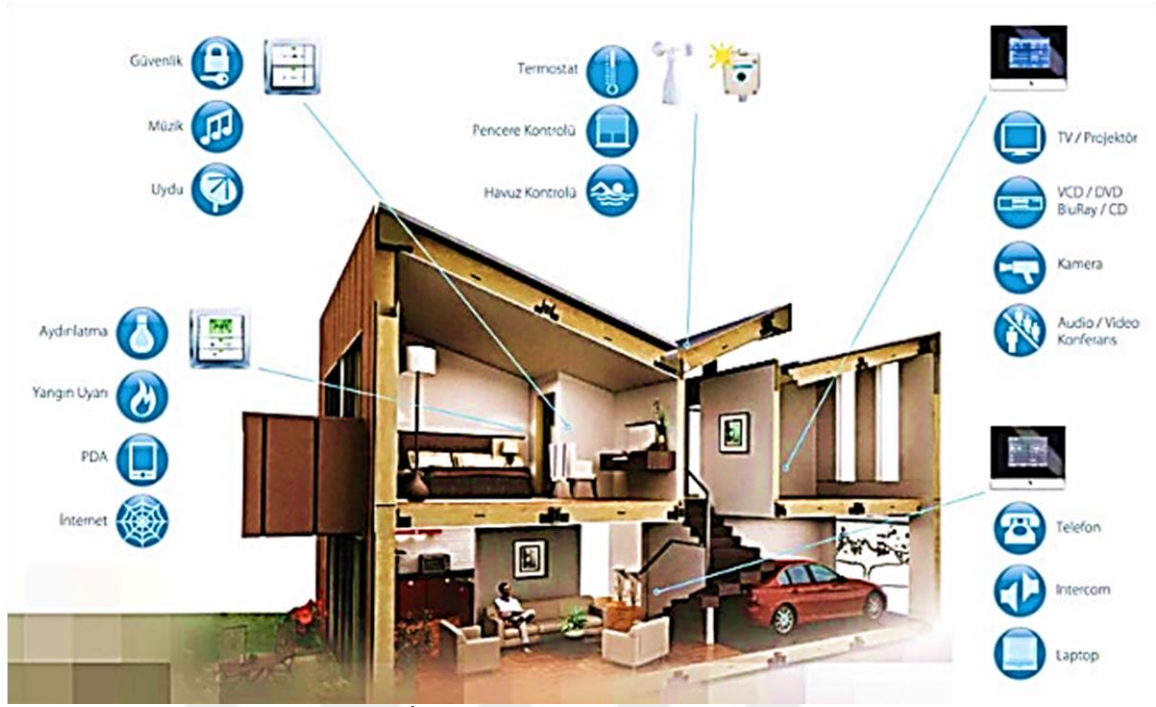
Nİ birçok alanda kullanılabilmektedir. Nİ uygulamalarına, akıllı ev, akıllı şehir, akıllı çevre, akıllı su, akıllı tarım, akıllı hayvancılık, akıllı ölçüm, bilimsel çalışma, bilişim sektörü uygulamaları, enerji, günlük kullanım, güvenlik ve acil durum, imalat/üretim, inşaat, kamu

sektörü, sağlık, servis sağlayıcı, lojistik, endüstri kontrol, ticaret alanlarında rastlanmaktadır (Gökrem, Bozuklu, 2016; Gündüz, Daş, 2018).



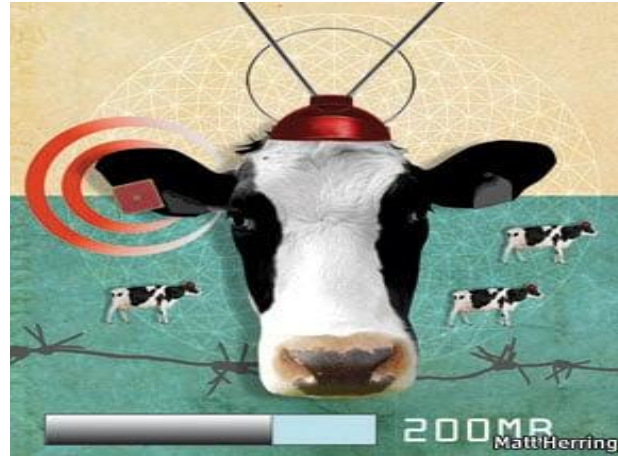
Şekil 2.3: Nİ kullanım alanları

Yatırım ve hizmet fırsatlarından kaynaklı olarak, akıllı evler ve ticari amaçlı binalar, 2015'te toplam bağlantı sayısının yüzde 45'ini oluştururken, bu oranın 2020'de yüzde 81'e ulaşacağı belirtiliyor. Gartner Inc. tarafından yapılan tahminlere göre akıllı şehir kullanımının 2020 yılında 9.7 milyar bağlantıya sahip olacağı belirtilmektedir. Yine Cisco Annual Report 2018-2023'e göre Nİ kategorisinde en büyük pay bağlantılı evlerde olacak; en hızlı büyüyen alan da bağlantılı arabalar olacaktır.



Şekil 2.4: Nİ teknolojisi ile internete bağlı akıllı ev

Nİ teknolojinin kullanım alanları çok geniştir. Nİ ile artık ineklerde birbirine bağlanabilir olacaktır. Hollandalı bir şirket ineklerin kulaklarına sensörler yerleştirerek çiftçilerin sensörlerden gelen hayvana ait sağlık ve hareket verileri izlemesini sağlayabilecektir. Buradaki amaç insanların daha sağlıklı ve daha bol et tüketmelerini sağlamak ve her inek yılda 200 megabyte veri üretmektedir (The Economist, 2010 Akt. Cisco,2011).



Şekil 2.5: İneklerin bile sensörleri olacak (The Economist, 2010 Akt. Cisco 2011)

Nesnelerin İnternetinin gelecekteki olası uygulamaları otonom araçlar, robot taksi, kent bilgi modeli (Sun, Liu,& Zhang, 2017), doğal afetlerin tahmini, su kıtlığı izleme, endüstri uygulamaları, tıbbi uygulamalar, tarım uygulamaları, akıllı şehirlerin tasarımı, akıllı ölçüm ve izleme (Khan, Khan, Zaheer& Khan) 2012) olarak düşünülmektedir.

2.2 Nİ'nin Eğitimde Kullanımı

Nİ'nin eğitimde uygulanması, diğer alanlardan farklı olarak çok önemli ve zor bir göreve sahiptir. Nesnelerin İnterneti, yeni gerçeklikler ve öğrencilerin beklentileri ile tutarlı, yeni, doğal ve etkili bir şekilde bilgi edinilmesini destekleyen bir ortamın yaratılmasını garanti etmelidir (Kiryakova, Yordanova, & Angelova, 2017).

Eğitim ortamlarındaki Nİ temelde birkaç kategoriye ayrılır. Nİ cihazlarından alınan veriler, yönetim uygulamalarını ve okullardaki yaşamı iyileştirmek için kullanılabilir. Nİ, öğrenen analitiği yoluyla öğretimin etkinliğini artırmak, bilgiye daha iyi erişim sağlamak ve akıllı cihazların kullanımıyla öğrenmeyi kişiselleştirmek için de kullanılabilir. Eğitim alanında kullanılan Nİ tabanlı sistemler; açık ve uzaktan eğitim sistemleri, güvenlik sistemleri, öğrenci takip sistemleri, eğitim ortamlarında fiziksel değişkenlerin takibi sistemleri, giyilebilir teknolojiler olarak sıralanabilir.

Nİ teknolojisinin eğitimde kullanımına dair çalışmalara öğrenci takip sistemi (Çelik, Küçük, Bayılmış, 2018; Jisha, Jyothindranath, Kumary, 2017), fiziksel değişkenler (Aydın, 2017), öğrenci yoklama sistemi (Uludağ, Uçar, 2015), güvenlik sistemleri, giyilebilir teknolojiler (Sezgin, 2016) örnek gösterilebilir.

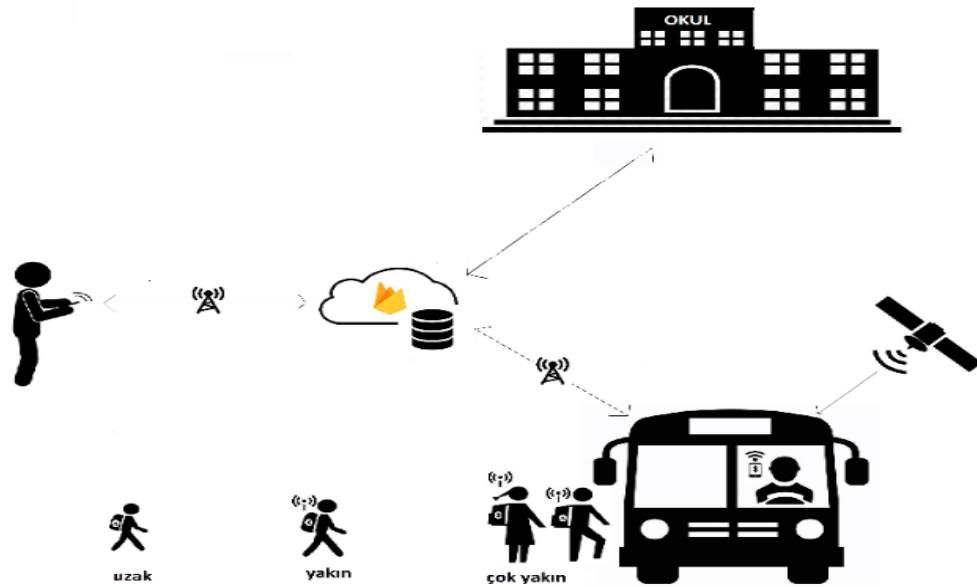
2.2.1 Eğitimde Nİ ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde yurtiçi ve yurtdışında eğitim alanında Nİ ile ilgili yapılan alanyazın taramasıyla ulaşılan araştırmalar özetlenmiştir. Alanyazın taramasıyla erişilen ve incelenen araştırmalar aşağıda belirtilmiştir;

Tablo 2.1: Eğitimde giyilebilir teknolojiler ile ilgili yapılan araştırmalar

Bağlam	n	Bağlam	n
Sınıf içi uygulamalar	27	Özel eğitim	2
Eğitsel Platform/Program tasarımı	12	Mühendislik eğitimi	1
Sağlık eğitimi ve uygulamaları	10	STEM	1
Fiziksel eğitim-Sporcu eğitimi	3	Müziksel enstrüman öğretimi	1
Robotik	2	Programlama öğretimi	1
Müze gezisi uygulaması	2	Etik	1
Uzaktan eğitim	2	Moda eğitimi	1
Dil öğretimi	2	Alanyazın derlemesi	15
Toplam			83

Sezgin (2016), makalesinde eğitimde giyilebilir teknolojilerle ilgili yapılan çalışmaları incelenmiş ve giyilebilir teknolojilerin eğitsel bağlamlarda ne şekilde kullanılabileceğine ayrıntılı olarak yer vermiştir. Ayrıca çalışmasında giyilebilir teknolojilerin eğitim alanındaki uygulamaları alanında en çok yapılan çalışmaları, sınıf içi uygulamalar (27), eğitsel platform/program tasarımı (12), sağlık eğitimi ve uygulamaları (10), fiziksel eğitim-sporcu eğitimi (3), robotik (2), müze gezisi uygulaması (2), uzaktan eğitim (2), dil öğretimi (2), özel eğitim (2), mühendislik eğitimi (1), STEM (1), müziksel enstrüman öğretimi (1), programlama öğretimi (1), etik (1), moda eğitimi (1), alanyazın derlemesi (15) olarak sıralamıştır.



Şekil 2.6: Gerçek zamanlı okul servisi ve öğrenci takip sistemi mimarisi (Çelik vd., 2018)

Çelik, Küçük ve Bayılmış çalışmasında Nİ ile servis araçlarının ve öğrencilerin hareketlerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesini sağlamışlardır. Böylelikle araca biniş ile okula varıncaya kadar geçen süre içerisinde tüm grupların bilgilendirilmesi ve öğrencilerin güvenli bir biçimde okula ulaştırılması için çalışmalarını yürütmüşlerdir.

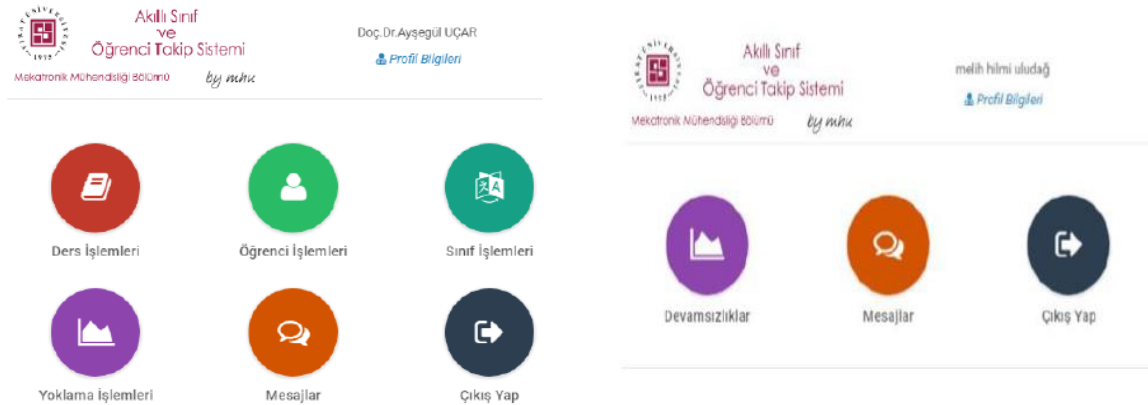
Altınpulluk (2018), çalışmasında eğitim ortamlarında Nİ ile ilgili yapılmış araştırmaları incelemiştir. Özellikle açık ve uzaktan eğitim ortamlarında Nİ kullanımı ile ilgili örnek çalışmalara yer verilmiştir. İncelenen çalışmada Nİ uygulamasının uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin akademik performansını ve öğretmenlerin öğretme yeteneklerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada Nİ'nin uzaktan eğitim değerlendirme sisteminde kullanıldığı, uzaktan eğitimde Nİ teknolojisi kullanılarak öğrencilere uzaktan teleskop yönetimi verildiği belirtilmiştir.

Fazla ve Gezgin'in (2019) "Yükseköğretimde nesnelerin interneti ile ilişkili uygulamalar ve yaklaşımların incelenmesi" adlı çalışmalarında Nİ'nin eğitimdeki uygulama amaçları, enerji yönetimi ve gerçek zamanlı ekosistem izleme, öğrencinin sağlık hizmetlerini izleme, sınıf erişim kontrolü ve öğretme-öğrenmeyi geliştirme olmak üzere dörde ayrılmıştır. Sınıf erişim kontrolü ve öğretme-öğrenmeyi geliştirmek grubuna alınan çalışmada sınıf içindeki nem, sıcaklık, karbondioksit seviyeleri algılayıcılar ile ölçülerek öğrencilerin odaklanma düzeyine etkisinin incelenmesi örnek gösterilmiştir. Enerji Yönetimi ve gerçek zamanlı ekosistem izleme grubundaki çalışmada geliştirilen yazılım sayesinde kullanılmayan bilgisayar ve klimaların kapatılarak enerji tasarrufu sağlanması örnek verilmiştir. Öğrenme ve öğretmeyi geliştirme grubunun örneğinde, Nİ teknolojileri kullanılarak sınıfta deneysel yöntem ile bir çalışma gerçekleştirilmiş, çalışma sonucunda Nİ kullanan deney grubu öğrencilerinin akademik anlamda derste daha başarılı oldukları ve Nİ'nin öğretimi desteklemek için bir araç olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. İnceledikleri başka bir çalışmada akıllı kampüs uygulamaları ile kampüse dışarıdan bağlanılarak eğitimde gerçek zamanlı uygulamalar yapılabilir. Son olarak eğitimde Nİ uygulamalarına güvenlik ve giriş işlemlerini kolaylaştıran sensörlü öğrenci kimlik kartları, üç boyutlu yazıcılar, akıllı iklimlendirme sistemleri, sıcaklık, nem, karbondioksit sensörleri, izleme sistemleri ve ağ tabanlı kapı kilitleri örnek olarak sıralanmıştır.



Şekil 2.7: Sınıflarda fiziksel değişkenleri ölçen prototip (Aydın,2017)

Aydın (2017) yüksek lisans tez çalışmasında, eğitim ortamlarında Nİ teknolojisini kullanarak fiziksel değişkenleri incelemiştir. Daha sonra bu fiziksel değişkenlerin öğrencilerin dikkat, motivasyon, tutum ve akademik başarı algıları üzerinde ne gibi etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Çalışma altı hafta sürmüştür, belirlenen beş ayrı eğitim ortamında fiziksel değişkenlerin verileri web ortamında toplanmış, öğrencilerin de bu değişkenleri gözlemleyebilmesi sağlanmıştır. Nem değişkeninin öğrenciler üzerinde ve fiziksel değişkenlerin tutum üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı; sıcaklık, hava kalitesi, ışık ve sesin öğrencilerin dikkat, motivasyon ve akademik başarı algısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fiziksel değişkenlerin Nİ uygulaması ile izlenebilir hale gelmesi ise öğrencilerin dikkat, motivasyon, tutum ve akademik başarı algılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.



Şekil 2.8: Akıllı sınıf ve öğrenci takip sistemi akademisyen ve öğrenci giriş ekranı (Uludağ, Uçar, 2018)

Uludağ ve Uçar (2018), Nİ'nin eğitim ortamlarında kullanımına örnek olarak akıllı sınıf ve

öğrenci takip sistemi tasarımı ile ilgili çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmalarında e- imza ile ders yoklaması alma, sınıfın kapısını açma ve ışıkları kontrol etme üzerine elektronik bir sistem tasarlamışlardır.

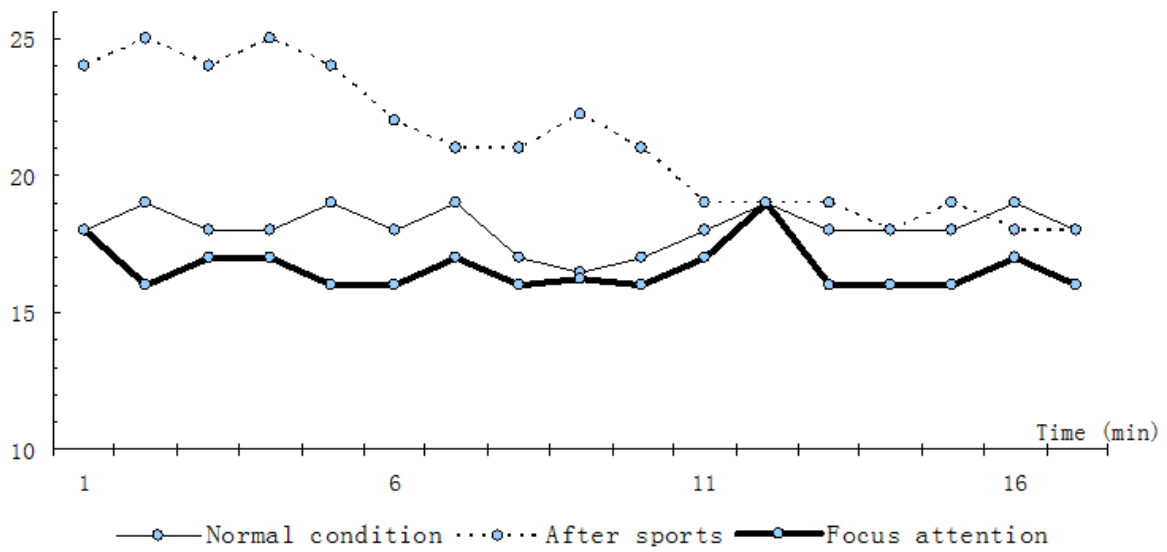


Şekil 2.9: Fen bilgisi ve bilişim teknolojileri öğretmen adayları proje örneği (Saraç,2021)

Saraç (2020) doktora tez çalışmasında, fen bilgisi ve bilişim teknolojileri öğretmen adayları ile karma bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada fen bilgisi ve bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının Nİ ile ilgili disiplinlerarası proje geliştirmedeki deneyimleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarına 7 hafta süren Nesnelerin İnterneti eğitimi verilmiştir. Fen ve bilişim teknolojileri öğretmen adayları gruplar oluşturmuşlar ve çalışma sonunda Nİ ile ilgili projeler geliştirerek sunmuşlardır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde, motivasyon düzeylerinde ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinde anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. Grup bazında ise fen bilgisi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerinde, bilgi işlemsel düşünme becerilerinde anlamlı artış görülmüş ancak bilişim teknolojileri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerinde, bilgi işlemsel düşünme becerilerinde anlamlı artış görülmemiştir.

Aydın, Usanmaz ve Göktaş araştırmalarında Nİ'nin eğitimde kullanıldığı alanları ve bu alanlara etkilerini incelemişler ve analizleri sonucunda her yerde öğrenme, laboratuvar uygulamaları, mühendislik eğitimi, e-öğrenme alanlarında Nİ teknolojisinin daha çok kullanıldığını bulmuşlardır. Araştırmada eğitimde Nİ kullanımı ile ilgili 131 çalışma analiz edilmiştir. Ayrıca Nİ'nin eğitimde her yerden bilgiye erişebilme, uygulama ortamlarına uzaktan erişim, öğrenci ve içerik etkileşimini artırma gibi potansiyeller taşıdığı tespit edilmiştir. Uygulamalarda en çok sensörlerden, modüllerden, akıllı cihazlardan ve ağ alt yapısındaki gelişmelerden faydalandığı sonucuna ulaşmışlardır.

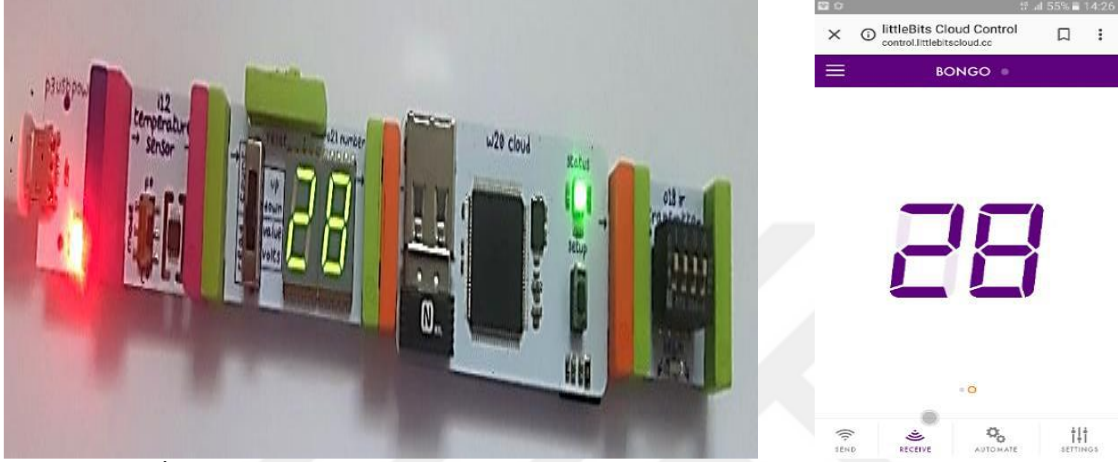
Tamer (2021) doktora tez çalışmasında, mesleki eğitimin teknolojik dönüşüme hızlı bir şekilde adapte olabilmesi ve bu dönüşüm ile birlikte iş dünyasının talep ettiği yeterliliklere sahip insan gücünün yetiştirilebilmesi problemini temel almıştır. Çalışmada Nİ yeterlilikleri tanımlanarak, bu yeterlilikleri kazandırmayı hedefleyen bir öğretim programının tasarımı gerçekleştirilmiş ve etkileri incelenmiştir. Araştırma bulguları, Nİ öğretim programının meslek liselerinde öğrenci ve öğretmenleri daha fazla disiplinler arası çalışmaya yönelttiği, öğrencilerin proje geliştirme ve Nİ teknolojilerine karşı ilgi ve özgüvenlerinin arttığı, Nİ eğitici eğitiminin öğretmenlerin bu alandaki ihtiyaç ve beklentilerini karşıladığı yönündedir.



Şekil 2.10: Nİ ile ölçülen farklı koşullarda öğrenciler için solunum süreleri (Bao, 2016)

Bao (2016) çalışmasında Nİ'ne dayalı olarak uzaktan eğitimde değerlendirme boyutunu analiz etmiştir. Mevcut durumda uzaktan eğitimde, çoğu uzaktan öğrencinin akademik performansının, yetersiz bir yöntem olan çevrimiçi sınavlar ve sınavlarla belirlendiği belirtilmiştir. Bao'ya göre, öğrencilerin, özellikle uzaktan öğrencilerin değerlendirilmesi, öğrenmenin çeşitli yönlerini kapsayan performans verileri ile belirlenmelidir bu da Nİ ile çözülebilir. Nesnelerin İnterneti, girdi ekipmanı aracılığıyla öğrencilerin öğrenme etkinlikleri hakkındaki bilgilerini girebilir. IoT, uzaktan öğrencilerin okula kayıttan mezuniyete kadar tüm öğrenme etkinliklerini kaydetmeleri için bir öğrenci dosyası oluşturabilir. Nesnelerin İnterneti, bir öğrencinin durumunu göz kırpmı sıklığı, solunum veya vücut salınımı gibi kişisel özelliklerle değerlendirebilir. Nesnelerin İnterneti, uzaktan eğitimde öğrenciler arasında iletişimi ve karşılıklı öğrenmeyi teşvik etme rolünü oynayabilir;

böylece uzaktan eğitimin güvenilirliğini artırır. Nİ ile değerlendirme yazılımı öğrenme terminaline kurulursa, kişisel işlenen verilerin kurumlardaki veri tabanına basitçe aktarılmasıyla uzaktan eğitimin otomatik değerlendirilmesi gerçekleştirilecektir. Bao (2016) çalışmasında Nİ'nin uzaktan eğitimde kullanılmasının avantajlarını uzaktan öğrenenlerin öğrenme motivasyonunu geliştirmek, bireyselleştirilmiş öğretim, uzaktan eğitimin daha verimli ve daha kaliteli değerlendirilmesi, uzaktan eğitim için adil ve dengeli bir ortam, uzaktan eğitimin onayı olarak sıralamıştır.



Şekil 2.11: İnternet üzerinden sıcaklık ölçümü (Krelja Kurelovic, Tomljanovic, Kukuljan, 2018)

Krelja Kurelovic, Tomljanovic, Kukuljan (2018) çalışmalarını Bilgisayar bilimleri öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Sunulan vaka çalışması, öğrencileri Nesnelerin İnterneti kavramı, olanakları ve uygulamaları ile tanıştıran teorik ve pratik derslerden oluşuyordu. Çalışmada işbirlikçi ve aktif öğrenmeyi, problem çözmeyi ve eleştirel düşünmeyi vurgulayan öğretim yöntemleri kullanılmıştır. 2 teorik giriş dersinden sonra öğrenciler takımlara (3-4 kişi) ayrıldılar ve detaylı bir şekilde çalışacakları bir konu seçtiler, araştırma yaptıktan sonra başkalarına sunup tartışma için sorular hazırladılar. Çalışmada öğrencilere Nİ ile ilgili projeler verilmiştir. Proje konuları, IoT'de İletişim Modelleri, Akıllı Giyilebilir Cihazlar, Akıllı Ev, Akıllı Şehir, Akıllı Arabalar / Araçlar, Akıllı Sağlık Hizmetleri, Akıllı Tarım, IoT'de Güvenlik ve Gizlilik Sorunları konularından oluşmakta idi. Öğrenciler tarafından yapılan IoT projelerinden bazıları şunları içeriyordu: bir ışık sensörü tarafından kontrol edilen ışıkları açma / kapama, bilgisayar uygulaması veya akıllı telefon uygulaması aracılığıyla oda sıcaklığının ölçülmesi, oda sıcaklığı 24°C'nin üzerinde olduğunda soğutma fanını açma / kapama, web hizmeti tarafından otomatikleştirilmiş bir e-posta aldığı anda su ısıtıcısını açma / kapatma, gürültü seviyesi çok yüksekse (ses tetikleyici + eşik) bir e-posta alma. Google Takvim etkinliği tarafından tetiklenen çalar saat (MP3 çalar modülü).

Romero-Rodríguez, Alonso-García, Marín-Marín ve Gómez-García (2020), çalışmalarında yükseköğretimde Nİ'nin kabul ve benimseme çalışmalarının az olmasından dolayı Nİ'nin üniversite profesörleri tarafından gelecekte yükseköğretimde benimsenmek üzere kabulünü araştırmışlardır. 21 ve 58 yaşları arasındaki 587 İspanyol üniversite öğretmeninden oluşan bir örnekleme, birleşik teknoloji kabulü ve kullanımı teorisine (UTAUT) dayalı bir çevrimiçi anket uygulamışlardır. Sonuç olarak performans beklentisinin, kolaylaştıran koşulların ve teknolojiyi kullanmaya yönelik tutumun yükseköğretimde Nİ kullanımına yönelik davranışsal niyet üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Nİ'nin yükseköğretimde kullanım amacının erkekler ve kadınlar arasında ve yaşa göre benzer olduğunu bulmuşlardır. Ancak UTAUT modelinin farklı kurgularında en yüksek ortalama puanları erkeklerde ve 36 yaş üstü öğretmenlerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

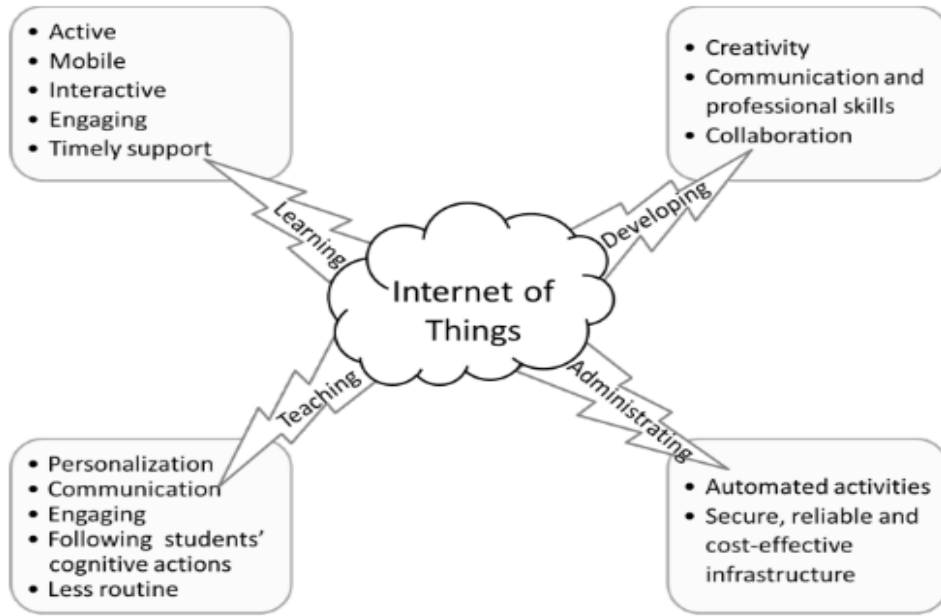
Bakla (2019), çalışmasında son yıllarda Nİ teknolojisinin eğitim ortamlarındaki uygulamaları üzerinde duran çalışmalara yer vermiştir. Ayrıca Nİ'nin eğitim alanındaki olası yararlarını dile getirmekte ve yine bu alanda dijital cihazlara ve internete erişim gibi sorunları da belirtmektedir.

Campbell (2017) doktora tezinde Utah eyaletindeki geleneksel kolejlerde ve üniversitelerde Nİ teknolojisinin kullanımlarını, cihazlarının güvenlik risklerini ve bu teknolojinin geleneksel kolej ve üniversitelerin BT altyapısında sahip olduğu değişiklikleri araştırdı. Çalışmada toplanan veriler, Utah Eyaletindeki 24 geleneksel kolej ve üniversiteye dağıtılan çevrimiçi bir anketten elde edilmiştir. Çalışma, Nİ uygulamalarının, kapalı ve izole ağlar dahil olmak üzere kampüs BT altyapılarında değişiklikleri hızlandığını bulmuştur. Okulların %55'i, Nİ dağıtımından sonraki en büyük riskin kişisel olarak tanımlanabilir bilgilerin yayınlanması olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çalışmada Utah'taki geleneksel kolejlerin ve üniversitelerin Nİ'nin zorluklarının ve risklerinin farkında olduklarını ve azaltma için stratejiler başlattıklarını ortaya koymuştur.

Harvey (2021), doktora tez çalışmasında Nİ cihazlarının eğitim kurumlarına entegrasyonundan kaynaklanan veri ihlallerini önlemek için BT yöneticileri tarafından benimsenen güvenlik stratejilerini keşfetmeyi amaçlamıştır. Çalışmada Amerika Birleşik Devletleri Midwest bölgesindeki eğitim kurumlarına Nİ'ni başarıyla entegre etmiş 11 kamu K-12 eğitim kurumundaki on bir BT lideriyle röportaj yapılmıştır. Veriler tematik analiz ile

analiz edilmiştir. Buna göre ortaya çıkan üç tema ana tema, kurumsal ihlal önleme, altyapı yönetimi ve politika yönetimi olmuştur. BT liderlerinin eğitim kurumlarına Nİ cihazlarının entegrasyonu sırasında var olan verimlilik ve istikrarlardan yararlanmak için stratejiler geliştirmeleri ise önemli bir öneridir.

Savov, Terzieva, Todorova, Kademova -Katzarova (2019), Bulgar okullarında yapılan büyük ölçekli bir çevrimiçi anket ile çoğu sınıfta teknolojiyle güçlendirilmiş öğretime izin veren farklı yenilikçi araçların mevcut olduğunu bulmuşlardır. Yazarlara göre bir sonraki adım, bu kaynakları ve araçları akıllı bir ortama entegre etmek ve bir kontrol sistemi aracılığıyla yönetmektir. Yazarlar, çağdaş bir akıllı sınıf içinde bir kontrol modülü tarafından denetlenen, teknoloji açısından zengin entegre bir öğrenme ortamının geliştirilmesi için kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Bildiri, özellikle, öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişim sürecini sağlamak ve velilerin eğitim sürecine katılımını sağlamak için ayrıntılı bir teknik çözüm sunmaktadır. Ek olarak, araştırmada öğretmenler, öğrenciler ve ebeveynler için potansiyel faydalar üzerine tartışmalarla birlikte akıllı sınıfın bazı kullanım örnekleri özetlenmiştir.



Şekil 2.12: Eğitimde Nİ tarafından kolaylaştırılan ana süreçler (Kiryakova, Yordanova, Angelova, 2017)

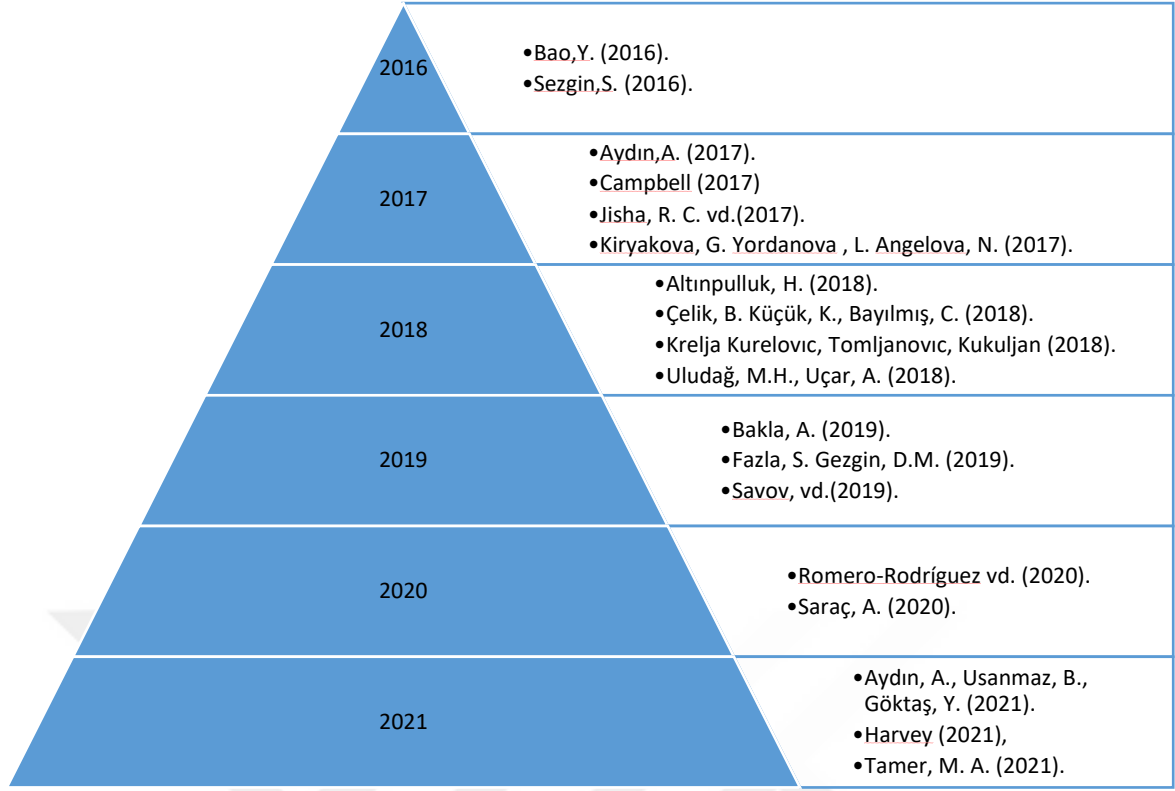
Kiryakova, Yordanova, Angelova (2017) çalışmalarında Nİ'nin eğitim faaliyetlerinde ve süreçlerinde nasıl ve ne yönde değişikliklere yol açacağı sorularını cevaplandırmayı

amaçlamışlar ve eğitimdeki olası Nİ uygulamalarını değerlendirmişlerdir. Çalışmaya göre Nİ, eğitim kurumlarına farklı şekillerde giriş yapmıştır (Şekil 2.12). Ayrıca Nİ, akıllı teknik araçlar seti, kişiselleştirilmiş ve insan odaklı eğitime olanak tanır. Her katılımcı böyle bir ortamda çalışabilir, bilgi ve becerilerini oluşturabilir ve geliştirebilir. Çalışma sonucunda ise bazı eğitim kurumlarının, öğrenme sürecinde gerekli fiziksel altyapıyı oluşturmak için (güvenli, güvenilir ve uygun maliyetli altyapı sağlamak) Nİ'ni kullanmaya odaklandığı bulunmuştur. Bu, Nİ kullanımının ilk adımıdır ve eğitimin ayrılmaz ve gerekli bir parçası haline gelmiştir. Öte yandan diğer eğitim kuruluşları, Nİ alanında temel bilgi ve becerileri sunar ve öğrencileri bu modern kavramı kariyerlerinde kullanmaları için eğitim sonucu ortaya çıkmıştır.

Jisha, Jyothindranath, Kumary (2017) makalelerinde Nİ gibi gelişen teknolojiler aracılığıyla üretken hizmetler sağlayabilen bir okul otobüsü izleme sisteminin geliştirilmesini sunmaktadırlar. Önerilen IoT tabanlı sistem, öğrencileri bir okul otobüsünde RFID/GPS/GSM/GPRS teknolojilerinin bir kombinasyonunu kullanarak takip ediyor. İzlemeye ek olarak, bir okul otobüsünün varış zamanının hesaplanması için bir tahmin algoritması uygulanmaktadır. Bir Android uygulaması aracılığıyla ebeveynler, otobüs güzergahını sürekli olarak izleyebilir ve otobüsün varış saatini tahmin edebilir.

2.2.1.1 Eğitimde Nİ ile İlgili Yapılan Araştırmaların Genel Değerlendirilmesi

Eğitimde Nİ ile ilgili yapılan 18 çalışma incelenmiştir (Şekil 2.13). Yapılan araştırmalardan 8'i yabancı kaynaklı ve 10'u ulusal araştırmalardır. Bu çalışmalardan 5'i tez çalışmasıdır. Tez çalışmalarından 4'ü doktora tezi, 1'i yüksek lisans tezidir. Doktora tez çalışmalarında Nİ konusunun seçilmesi dikkat çekmektedir.



Şekil 2.13: Eğitimde Nİ ile ilgili yapılan araştırmalar

Ülkemizdeki araştırmalarda da eğitimde Nİ konusu gündeme gelmekte konu ile ilgili yapılan araştırmaların sayısı yıldan yıla artış göstermektedir. Eğitimde Nİ ile ilgili yapılmış araştırmalar 4 araştırma ile en çok 2017 ve 2018 yıllarında, en az araştırma ise 2 araştırma olarak 2016 ve 2020 yıllarında yapılmıştır. 2020 yılında yapılan çalışmaların sayısının azlığının Covid-19 pandemi sürecinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmalardan 13'ü ise araştırma makalesidir. Yapılan araştırmaların çoğu, eğitimde Nİ teknolojisinin kullanılması ile ilgili yapılmış araştırmaları inceleyen sıklıkla doküman incelemesi yönteminin kullanıldığı çalışmalardır (Bao, 2016; Sezgin, 2016; Kiryakova, vd.,2017; Altınpulluk, 2018; Fazla ve Gezgin, 2019; Bakla, 2019; Romero-Rodríguez, vd., 2020; Aydın, vd., 2021). Araştırmaların bir çoğunda da deneysel yöntem kullanılmıştır (Aydın, 2017; Çelik, vd., 2018; Krelja Kurelovic vd., 2018; Uludağ, Uçar, 2018; Saraç,2020). Son yıllarda yapılan araştırmalarda Nİ güvenliği ve riskleri ile ilgili yapılan araştırmaların artması dikkate değer görülmektedir (Campbell, 2017; Harvey, 2021). Yıldan yıla yapılan çalışmaların sayısı artsa da Eğitimde Nİ ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıda ve yetersiz kalmaktadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin uygulanması ve analiz süreçleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama, şimdi ya da geçmişte var olan bir durumu olduğu biçimde yansıtmayı amaçlayan bir araştırma modelidir. Bu modelde araştırmadaki olay, durum veya nesne bulunduğu koşullarda ve var olduğu biçimde, değiştirilmeden ve etkilemeden betimlenmeye çalışılır (Karasar,2016). Uygulanan ölçme araçlarından elde edilen verilerin analiz edilmesiyle bir durum olabildiğince tam ve detaylı bir şekilde tanımlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmada ayrıca Linacre (1993) tarafından geliştirilen Çok Yüzeyle Rasch Ölçme Modeli (ÇYRÖM) kullanılmıştır. Çok Yüzeyle Rasch Ölçme Modeli, Rasch modelinin bir uzantısıdır ve Linacre tarafından geliştirilmiştir (Linacre, 1993; Sudweeks, Reeve ve Bradshaw, 2005). Temel Rasch modelinde, kişiler ve test maddeleri değerlendirilir ve kişilerin farklı yetenekleri veya test maddelerinin güçlükleri açısından eşit aralıklı bir ölçeğe yerleştirilir. Sonuçlar numuneden bağımsızdır; diğer bir ifade ile, kişi yeteneklerine ilişkin tahminler, kullanılan öğelerin belirli bir örneğine bağlı değildir ve tahmin edilen madde güçlükleri, aynı şekilde, uygulandıkları belirli gruplardan bağımsızdır. ÇYRÖM, bu orijinal modelin, puanlayıcılar arasındaki tutarsızlıklar, derecelendirme durumları arasındaki derecelendirme farklılıkları ve çeşitli yazma görevlerinin (istemler) görelî zorluğundaki farklılıklar gibi derecelendirmelerdeki diğer sistematik hata kaynaklarının etkilerinin değerlendirmelerini içerecek şekilde genişletilmesine izin verir. (Sudweeks, Reeve ve Bradshaw, 2005). Çok Yüzeyle Rasch Ölçme Modeli ise kullanıcıların hem görev/madde güçlüğü hem de test edilen kişilerin yetenekleri ile ilgili puanların bulunduğu tek bir eşit aralıklı ölçek oluşturabilmelerini sağlar (Linacre, 1993).

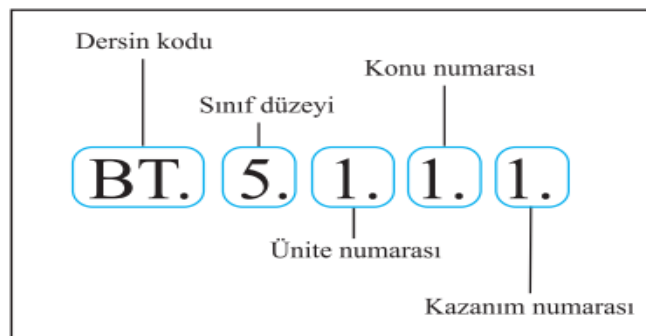
Çok-yüzeyle Rasch modeli, isminde de belirtildiği gibi araştırmada birden çok yüzeyin ele alınması anlamına gelmektedir (Semerci, 2011a). Rasch ölçme modelinde üç yüzey bulunmaktadır. Bu yüzeyler, araştırmada belirtilen 10 puanlayıcı (öğretmen) ve 5 akran puanlayıcı (37 6.sınıf öğrencisinin oluşturduğu 5 proje grubu) olarak belirtilen 15 jüri , 15

ölçüt (proje değerlendirme ölçütleri, Ek1) ve değerlendirilen 5 proje çalışmasıdır. Öğrenciler ve öğretmenlerden oluşan jüri tamamen gönüllülük esasına göre seçilmişlerdir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmaya Batı Karadeniz’de bir ilde 2021-2022 bahar akademik yarıyılında Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaokulda okuyan 37 6. sınıf öğrencisi gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun (kazara) örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntem kolay olanı seçmeyi (Baltacı, 2018); zaman, para ve işgücü kaybını önlemeyi amaçlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020). Diğer bir taraftan bilişim teknolojileri ve yazılım dersi ortaokullarda 5. ve 6. sınıflarda zorunlu olarak okutulmaktadır. 7. ve 8. sınıflarda ise seçmeli ders olarak okutulmaktadır. bilişim teknolojileri ve yazılım dersi araştırma yapılacak okulda 7. ve 8. sınıflarda seçmeli ders olarak okutulmamaktadır. 5. sınıf öğrencileri ise programlama ve Nİ konularında yeterli bilgi sahibi olmadığı için çalışmanın 6. sınıf öğrencileri ile yapılması uygun görülmüştür. Araştırmacı uygulamanın kolaylığı açısından ayrıca zaman, para ve işgücü kaybının önlenmesi için çalıştığı okulda kendi öğrencileri ile çalışmayı gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin 12’si kız (%32,5), 25’i (%67,5) erkektir.

Öğrencilerin tamamı blok tabanlı programlama konusunda bilgi sahibidir. bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde 5.sınıf düzeyi kazanımlarında Nİ ile ilgili bir kazanım yokken, 6.sınıf düzeyinde BT.6.1.1.2. kodlu “Bilgisayarların akıllı davranış modellerini kullanma biçimlerini açıklar.” kazanımı Nİ ile ilgili tek kazanımdır. Bu kazanımın uygulanması ise robot hareketi, konuşma, dili kullanma ve nesnelerin birbirleriyle olan bağlantılarına değinilmesi olarak açıklanmıştır. (Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı, 2018, 15).



Şekil 3.1: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kazanım Kodu Açıklaması (MEB, 2018)

Nİ ile ilgili bu kazanım bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin 6. sınıf düzeyinde Bilişim Teknolojileri Ünitesinin (1.Ünite), Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi (1.Konu) konusunun ikinci kazanımıdır. Nİ ile ilgili 6. sınıf düzeyinde başka kazanım bulunmamaktadır. Bu sebeple 6. sınıf öğrencileri Nİ konusunda kavrama düzeyinde kalmışlardır. Proje çalışmaları ile Nİ konusunda uygulama düzeyine geçmeleri ön görülmektedir. Öğrenciler daha önce Arduino eğitimi almamışlardır. Öğrencilere uygulamaya başlamadan önce ve uygulama esnasında araştırmacı tarafından geliştirme kartlarından Arduino ve Raspberry Pi, çevre birimlerinden breadboard, led, direnç, serial monitör, ultrasonik mesafe sensörü, buzzer, servo motor, ses sensörü, nem ve sıcaklık sensörü, ışık sensörü, röle ve Rfid kart, bluetooth modülü gibi donanımlar hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama öncesinde öğrenciler daha önce grup olarak proje çalışmaları yapmadıklarını ayrıca disiplinler arası proje çalışmasını ilk defa yapacaklarını belirtmişlerdir.

Jüriye bakılacak olursa, toplam 15 jüri bulunmaktadır. Jüriler J1'den J15'e kodlanmıştır. Bu jüriler 37 öğrencinin oluşturduğu 5 proje grubundan ve 10 öğretmenden oluşmaktadır (Tablo 3.1). Proje grupları J11 ile J15 aralığında kodlanmıştır. Ayrıca 5 kadın, 5 erkek öğretmen olan 10 öğretmen ise J1 ve J10 aralığında kodlanmıştır. Öğretmenler seçilirken çalışmanın kapsamı ve amacı konusunda bilgilendirilmiş ve gönüllülük esas alınmıştır. Öğretmenlerden sadece 1'i Nİ konusunda bilgi sahibi olan Bilişim Teknolojileri öğretmeni iken diğer 9 öğretmen Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda görev yapan branş öğretmenleridir. Her proje grubu öncelikle kendi grubunun proje değerlendirdikten sonra, akran değerlendirme kapsamında diğer grupların projelerini değerlendirmiştir. Her öğretmen de 5 proje çalışmasını değerlendirmiştir.

Tablo 3.1: Jürilere ait bilgiler

Jüriler	Cinsiyet	Mesleki Kıdem
J1	Kadın	11-15 yıl
J2	Kadın	11-15 yıl
J3	Erkek	6-10 yıl
J4	Kadın	6-10 yıl
J5	Kadın	11-15 yıl
J6	Erkek	21 yıl ve üzeri
J7	Erkek	6-10 yıl
J8	Erkek	3-5 yıl
J9	Erkek	21 yıl ve üzeri
J10	Kadın	3-5 yıl
J11	Turkish Team Grubu	
J12	Bilgi Küpleri Grubu	
J13	Ayyıldız Grubu	
J14	Yıldızlar Grubu	
J15	İşıltılar Grubu	

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Veriler 2021-2022 bahar akademik yılında Batı Karadeniz’de bir ildeki bir ortaokulda bilişim teknolojileri ve yazılım dersini alan 37 6. sınıf öğrencisinin hazırladığı 5 proje çalışmasından elde edilmiştir. Araştırmada 10 puanlayıcı, 5 akran puanlayıcı (5 proje grubu), 5 proje çalışması ve 15 ölçüt kullanılmıştır. Veri toplama aracını proje değerlendirme ölçütleri oluşturmuştur (Ek1). Bu ölçütler 9 uzman görüşüyle Lawshe tekniği ile belirlenmiştir. Puanlayıcılar ilgili ölçütleri “Hiç yeterli değil: 1”, “Çok az yeterli: 2”, “Kısmen yeterli: 3”, “Büyük oranda yeterli: 4”, “Tamamen yeterli: 5” derecelendirmeleriyle puanlamışlardır.

3.3.1 Veri Toplama Aracı Geçerliliği

Kapsam geçerlik oranları, Lawshe (1975) tarafından geliştirilmiştir. Lawshe tekniğinde, en az 5 en fazla ise 40 uzman görüşüne ihtiyaç vardır. Her bir madde uzman görüşleri “madde hedeflenen yapıyı ölçüyor”, “madde yapı ile ilişkili ancak gereksiz” ya da “madde

hedeflenen yapıyı ölçmez” şeklinde derecelendirilmektedir. Buna göre çalışmada kullanılan veri toplama aracı “Proje Değerlendirme Ölçütleri” kapsam geçerliliği Lawshe tekniği ile hesaplanmış ve formun kapsam geçerliliği için 9 uzman görüşüne başvurulmuştur. “Gerekli: 1”, “Uygun ama gereksiz: 2”, “Gereksiz: 3” şeklinde derecelendirilen her bir madde uzmanlar tarafından işaretlenmiştir. “Gerekli: 1” işaretleyenler 1, “Uygun ama gereksiz: 2”, “Gereksiz: 3” işaretleyenler 0 alınmıştır. Bu araştırmada KGO ve KGİ değerlerinin hesaplanmasında Yeşilyurt ve Çapraz (2017)’in çalışmalarında sundukları yol haritasından yararlanılmıştır.

Tablo 3.2: Uzman sayısına göre KGİ minimum değerleri

Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,78
9	0,75
10	0,62
11	0,59
12	0,56
13	0,54
14	0,51
15	0,49
20	0,42
25	0,37
30	0,33
35	0,31
40	0,29

Tablo 3.3’e bakıldığında maddeye gereklidir diyenler toplam uzman sayısının yarısına bölünüp sonuçtan bir çıkarılarak KGO değerleri bulunmuştur. Çıkan sonuçlara göre 8 maddenin KGO sonucu 1 çıkmış diğer 7 maddenin ise KGO sonucu 0,77 çıkmıştır. Lawshe tekniğine göre incelendiğinde 1.,2.,3.,4.,7.,13.,14.,15. maddeler KGO sonucu 1 çıktığı için kabul edilmiştir. 5.,6.,8.,9.,10.,11.,12. maddeler $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde uzman sayısına göre bakılıp (9 değerlendirici için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde KGO minimum değeri 0,75 olarak kabul edilmiştir) KGO sonucu 0,77 çıktığı için kabul edilmiştir. Toplamda proje değerlendirme ölçütü KGİ 0,89 ile geçerli bulunmuştur.

Kapsam Geçerlilik İndeksi 9 uzman görüşünün alındığı çalışmalar için 0,75 olarak belirlenmiştir (Tablo 3.2). Dolayısıyla Kapsam Geçerlilik İndeksi (0,89), Kapsam Geçerlilik

Oranından (0,75) büyük olduğu için ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlandığı söylenebilmektedir. Sonuç olarak “Proje değerlendirme ölçütleri”nin tamamı öğrencilere uygulanmıştır. Puanlayıcılar ilgili ölçütleri “Hiç yeterli değil: 1”, “Çok az yeterli: 2”, “Kısmen yeterli: 3”, “Büyük oranda yeterli: 4”, “Tamamen yeterli: 5” derecelendirmeleriyle puanlamışlardır.

Tablo 3.3: Proje değerlendirme ölçütleri için KGO ve KGİ değerleri

Ölçütler	Gerekli	Uygun ama gereksiz/ Gereksiz	Formül	KGO	Kabul Durumu
1.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
2.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
3.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
4.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
5.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
6.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
7.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
8.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
9.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
10.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
11.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
12.Madde	8	0	$(8/(9/2))-1$	0,77	Kabul
13.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
14.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
15.Madde	9	0	$(9/(9/2))-1$	1	Kabul
KGO Toplam= $8*1+7*0,77= 8+ 5,39 = 13.39$			Ölçek KGİ= 0,89	Ölçek Kabul	

3.4. Uygulama Süreci

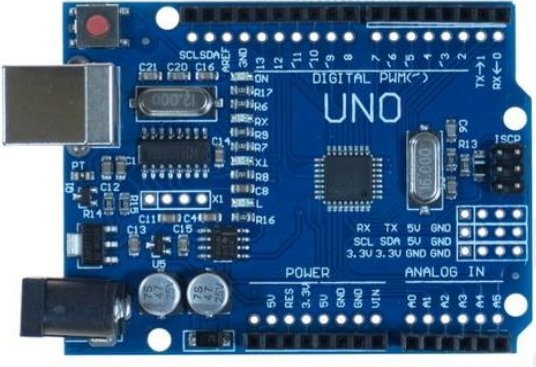
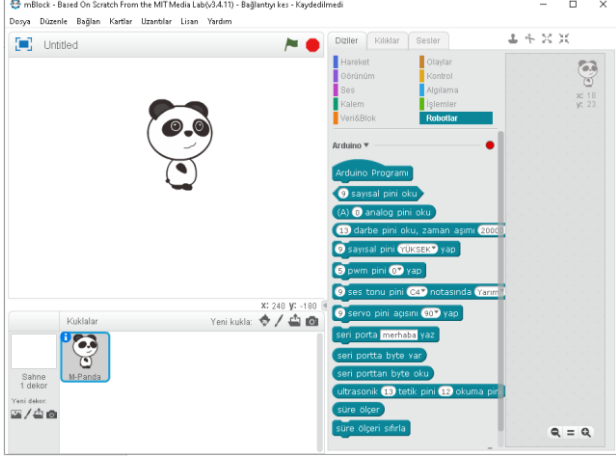
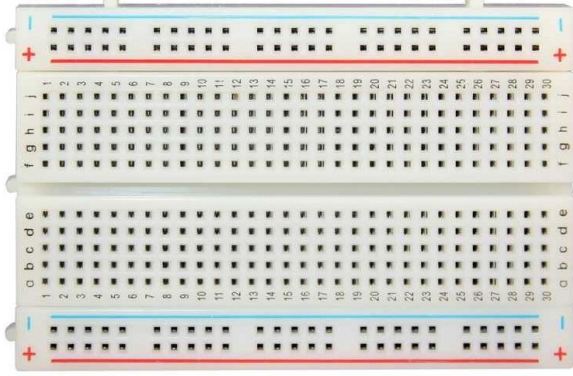
Bu kısımda uygulama öncesinde öğrencilerle proje çalışmaları için yapılan hazırlık süreci, araştırma takvimi (Tablo 3.5), proje çalışmaları süreci ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.4.1 Hazırlık Süreci

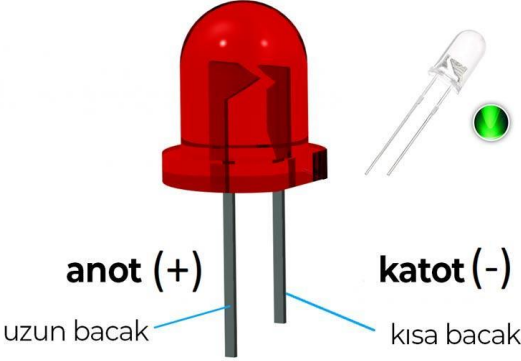
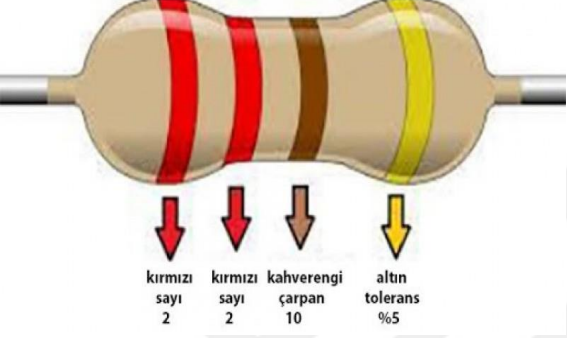
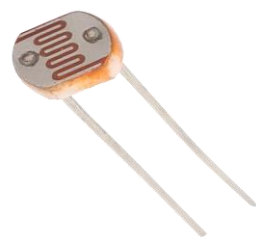
Öğrencilere hazırlık sürecinde temel elektronik ve robotik kodlama konularında bilgiler aktarılmıştır. Temel elektronik konusunda devre ve devre elemanlarından bahsedilmiştir. Robotik kodlama konusunda geliştirme kartlarından Arduino UNO, çevre birimlerinden

breadboard, led, direnç, serial monitör, ultrasonik mesafe sensörü, servo motor, buzzer, ses sensörü, ışık sensörü gibi donanımlar hakkında bilgilendirmeler yapılmış ve uygulamalar ile konular pekiştirilmiştir (Tablo 3.4). Mblock, programının kurulumu ve arayüzü hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır.

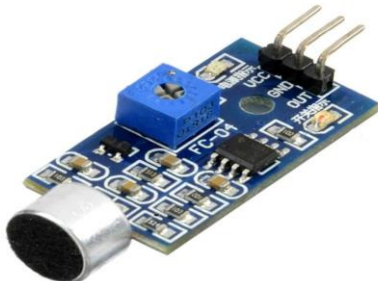
Tablo 3.4: Hazırlık sürecinde öğrencilere anlatılan kartlar, sensörler ve programlar

	Arduino UNO
	Mblock Arayüzü
	Breadboard

Tablo 3.4 devam ediyor

 anot (+) uzun bacak katot (-) kısa bacak	Led
 kırmızı sayı 2 kırmızı sayı 2 kahverengi çarpan 10 altın tolerans %5	Direnç
	Servo Motor
	LDR Işık Sensörü

Tablo 3.4 devam ediyor

	Push Buton
	HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü
	Ses Sensörü
	Buzzer

Tablo 3.4 devam ediyor

	I2C Serial Monitör
	Pır Sensörü

3.4.2 Araştırma Takvimi

Araştırmacı tarafından proje çalışmalarına başlamadan önce araştırma takvimi oluşturulmuştur (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Araştırma takvimi

1. Hafta (24.03.2022 Perşembe)
Araştırmanın yapılacağı okulda daha önce belirlenen 6.sınıf şubelerinde katılımcılara araştırmanın amacı, önemi ile ilgili bilgilerin aktarılması. Gruplara yapacakları çalışmaların açıklanması.
2. Hafta (31.03.2022 Perşembe)
Araştırmanın yapılacağı okulda daha önce belirlenen 6.sınıf şubelerinde proje gruplarının oluşturulması ve proje konularının kesinleştirilmesi.
3. Hafta (07.04.2022 Perşembe)
Grup üyelerinin kendi aralarında iş bölümü yapmaları ve proje çalışmaları için taslak proje çizimleri yapmaları. Malzemelerin temin edilmesi.
4. Hafta (21.04.2022 Perşembe)
Malzemelerin gruplara dağıtılması, proje çalışmaları için algoritma yazmaları ve proje kodlamalarına başlamaları.
5. Hafta (28.04.2022 Perşembe)
Projeler için algoritma ve kodlama çalışmalarına devam edilmesi.
6. Hafta (05.05.2022 Perşembe)
Proje çalışmaları tasarım çalışmalarının yapılması ve kodların projeye aktarılması.
7. Hafta (12.05.2022 Perşembe)
Proje gruplarının yaptıkları projeleri sunması. Akran puanlayıcılarının belirlenen değerlendirme ölçütleri ile diğer grupların ve kendi gruplarının Nİ teknolojisini kullanarak yaptıkları projelerini değerlendirmesi. Puanlayıcıların proje gruplarının Nİ teknolojisini kullanarak yaptıkları projeleri değerlendirme ölçütleri ile değerlendirmesi.
8. Hafta (26.05.2022 Perşembe)
Değerlendirme sonuçlarının açıklanması ve uygulama sürecinin sonlanması.

3.4.3 Proje Çalışmaları Süreci

Süreç öncesinde Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Bartın Valiliği tarafından araştırma izni alınmış, araştırma izni 17.03.2022 tarihinde kabul edilmiştir. Proje çalışmaları süreci, araştırma izninin kabul edilmesinden sonra 24.03.2022 Perşembe günü başlamıştır. Araştırmacı, 24.03.2022 Perşembe günü uygulama sürecinin ilk haftasında araştırmanın yapılacağı okulda daha önce belirlenen 6. sınıf şubelerinde katılımcılara araştırmanın amacı,

önemi, sürecin nasıl işleyeceği ile ilgili bilgiler vermiş ve öğrencilerin konu ile ilgili sorularını cevaplandırmıştır. Öğrencilere gönüllü katılım ve veli onam formlarını dağıtarak doldurulmasını sağlamıştır. Araştırmacı tarafından veli onam ve öğrenci katılım formlarını dolduran öğrencilere her hafta Perşembe günü 2’şer saat olmak üzere mevcut programa göre proje çalışmalarına başlayacakları duyurulmuştur. Bir sonraki hafta 31.03.2022 Perşembe günü katılımcılar 5 gruba ayrılmış ve grup isimleri belirlenmiştir. Gruplar belirlendikten sonra grupların yapacakları proje konuları kesinleştirilmiştir. Proje grupları proje konularını öğretmene bildirmiştir. Oluşturulan gruplar ve proje konuları şöyledir;

1. Yıldızlar Grubu- Akıllı Kuş Yemliği Projesi: Okul bahçesine kuş yuvası konulacak. Kuş yuvasına konan kuşlar yemlenecek ve kuş yuvasına konan kuşların bilgisi cep telefonuna veya maile bilgi olarak iletilecek.

2. Işıltılar Grubu- Akıllı Sınıf Kapısı: Öğrenciler sınıfa girdiklerinde kendilerine verilen kişisel kartları RFID kart okuyucusuna okutacaklar ve yetkileri varsa sınıfa girebileceklerdir.

3.Turkish Team Grubu– Akıllı Ayakkabı Projesi: Akıllı ayakkabı nem sensörü ile ayaktaki nemi ölçerek nem yeterli düzeyin üzerine çıktığında ışığı kırmızı yanacak. Ayrıca uygulama üzerinden de nem miktarı ile nem, sıcaklık grafikleri görüntülenebilecek.

4. Ayyıldız Grubu- Akıllı Lambalar Projesi: Okuldaki ışıklar herhangi bir ihtimale karşı uzaktan açılıp kapatılabilecektir.

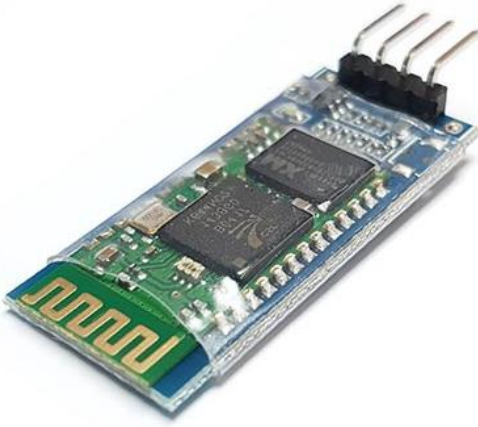
5. Bilgi Küpleri Grubu.- Akıllı Laboratuvar Projesi – Akıllı kartlarımızla laboratuvardaki malzemeler yaklaştıkça, malzemeler hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılacaktır.

07.04.2022 Perşembe günü grup üyeleri kendi aralarında iş bölümü yapmış ve proje ile ilgili taslak çizim çalışmalarına başlamışlardır. Tamamlanan çizimler öğretmene teslim edilmiştir. Ayrıca bu süre zarfında proje için gerekli malzemeler temin edilmiştir. 14.04.2022 Perşembe günü ara tatil haftası olduğundan proje çalışmaları yapılmamıştır. 21.04.2022 Perşembe günü gruplara gerekli malzemeler dağıtılmış ve grup üyeleri projeler için algoritma yazma ve kodlama çalışmalarına başlamışlardır. Gruplar 28.04.2022 Perşembe günü, algoritma ve kodlama çalışmalarına devam etmişlerdir. 05.05.2022 Perşembe günü grupların proje çalışmaları için tasarım çalışmaları yapmaları sağlanmış ve gruplar yazdıkları kodları projelerine aktarmıştır. Gruplar projelerini 12.05.2022 Perşembe günü sunum için hazırlanan

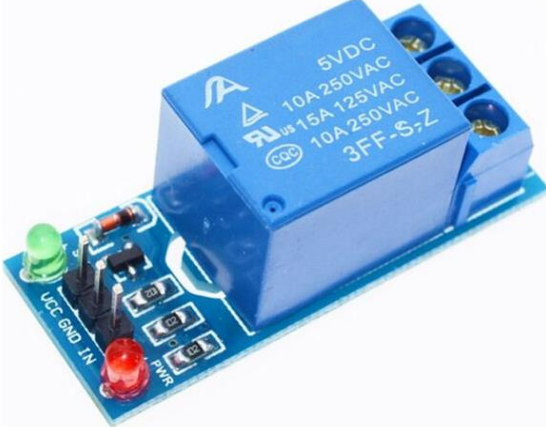
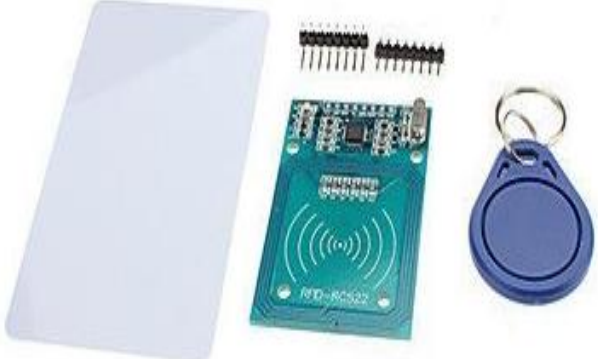
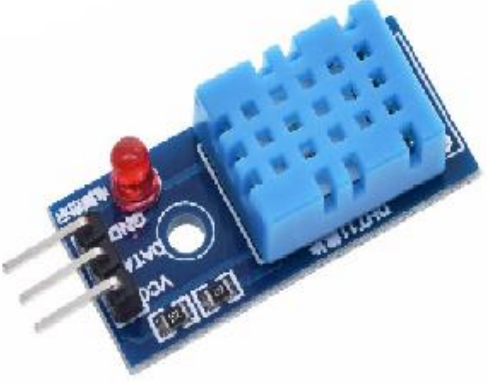
sınıf ortamında jüri üyelerine ve arkadaşlarına sunmuşlardır. Ardından proje grupları belirlenen değerlendirme ölçütleri ile kendi projelerini ve diğer grupların projelerini değerlendirmiştir. Puanlayıcılarda proje gruplarının Nİ teknolojisini kullanarak yaptıkları projelerini belirlenen değerlendirme ölçütleri ile değerlendirmişlerdir. 19.05.2022 Perşembe günü bayram olduğundan bir sonraki hafta 26.05.2022 Perşembe günü gruplara değerlendirme sonuçları açıklanarak uygulama süreci sonlandırılmıştır.

Öğrencilere proje çalışmaları sürecinde geliştirme kartlarından Raspberry Pi, Esp8266 NodeMCU Geliştirme ve RFID Kart modülleri, çevre birimlerinden röle, bluetooth, nem ve sıcaklık sensörleri ve işlevleri hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır (Tablo 3.6). Arduino IDE programının kurulumu, MIT App Inventor ve Raspberry Pi arayüzleri ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır (Tablo 3.6). Araştırmacı tarafından proje çalışmaları sürecinde ders planları oluşturulmuştur (Ek4, Ek5, Ek6).

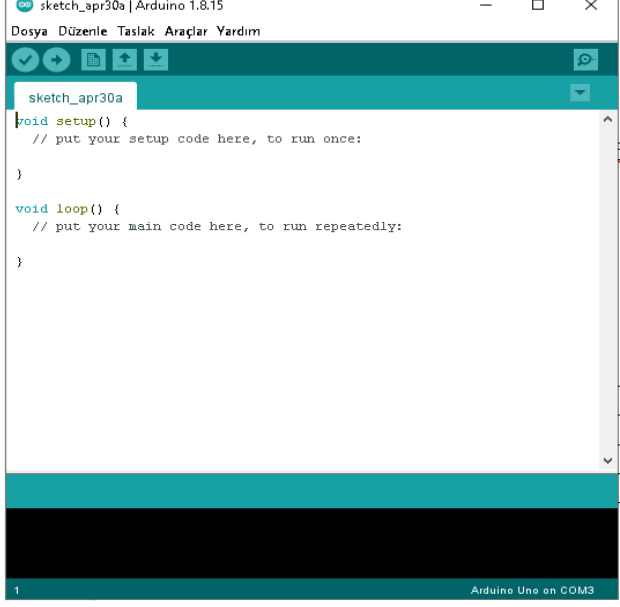
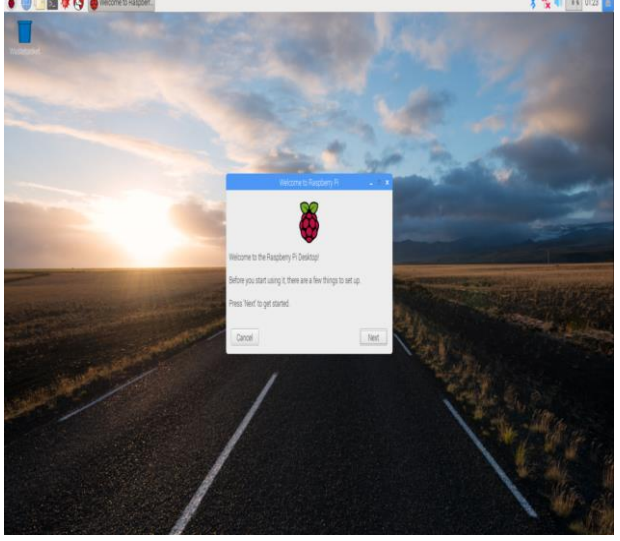
Tablo 3.6: Proje çalışmaları sürecinde öğrencilere anlatılan kartlar, sensörler ve programlar

	Raspberry Pi 3 Model B
	HC06 Bluetooth Modülü

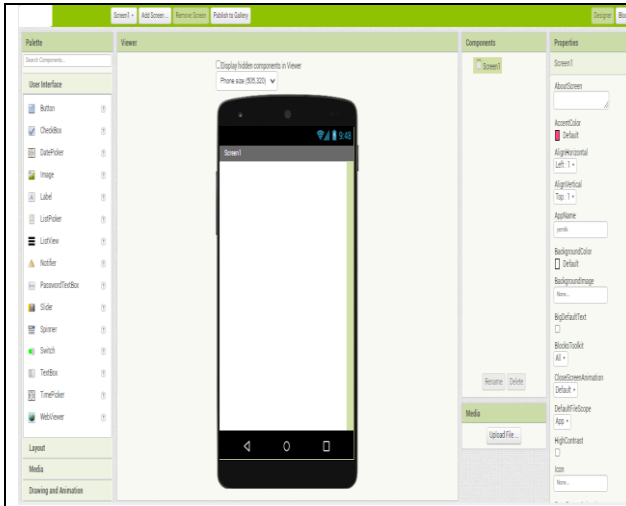
Tablo 3.6 devam ediyor

	Röle
	RFID Kart Modülü
	Dht11 Sıcaklık ve Nem Sensörü

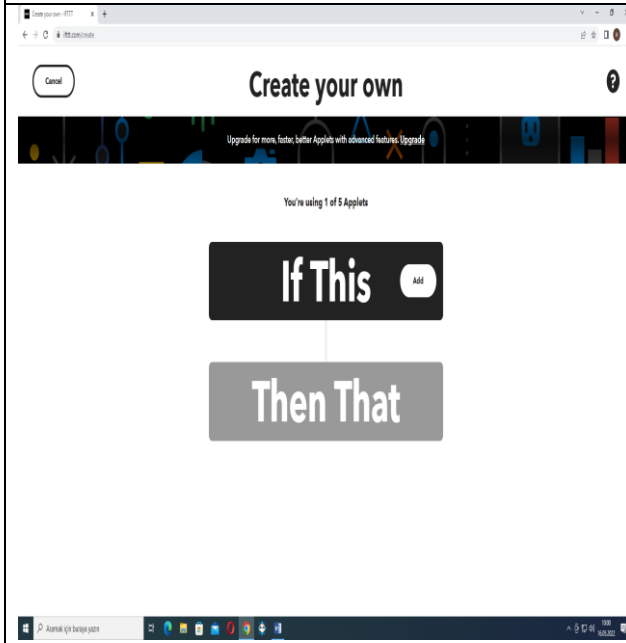
Tablo 3.6 devam ediyor

	Esp32 Wifi Bluetooth Geliştirme Modülü
	Arduino IDE Arayüzü
	Raspberry Pi Arayüzü

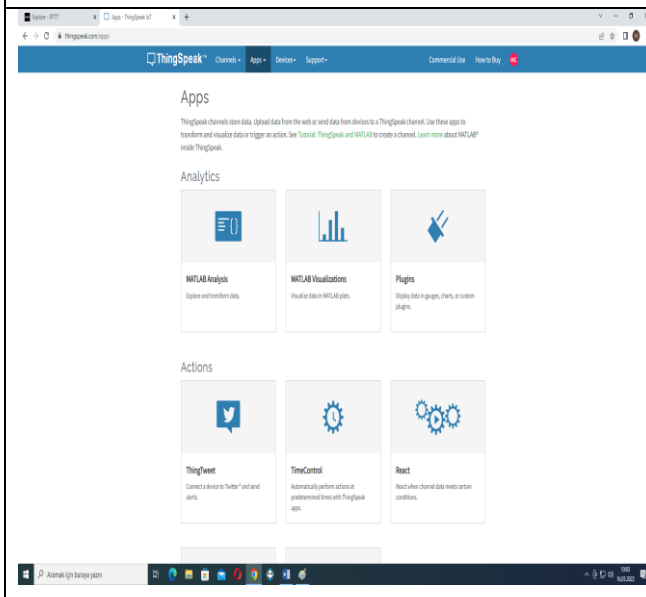
Tablo 3.6 devam ediyor



MIT App Inventor Arayüzü

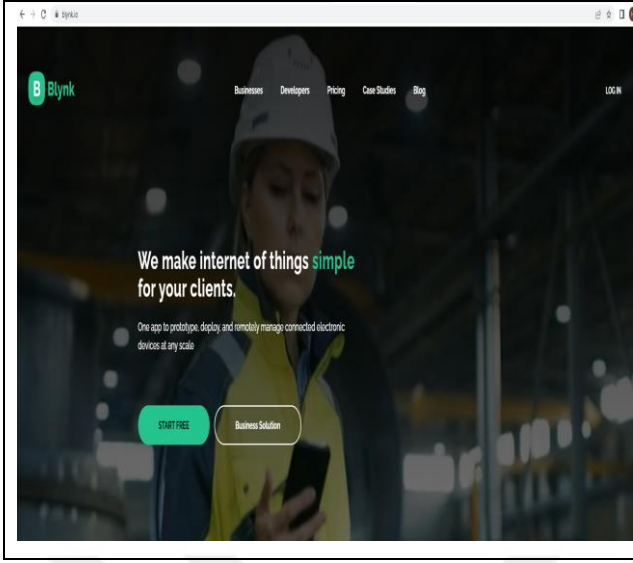


IFTTT Arayüzü



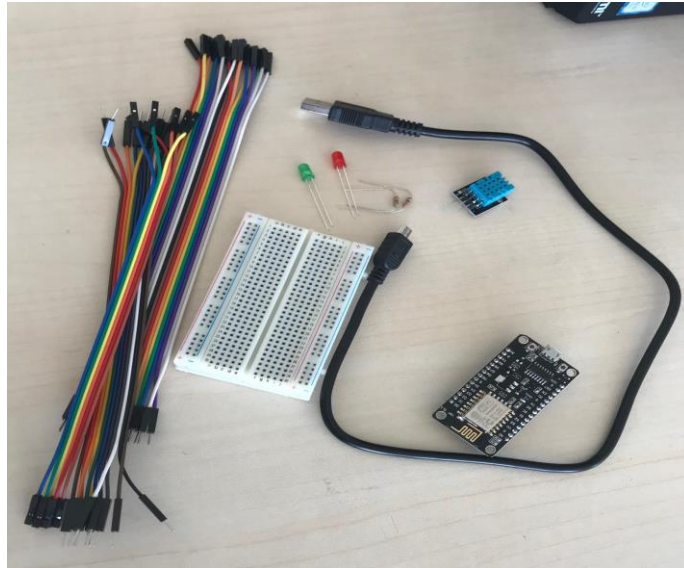
ThingSpeak Arayüzü

Tablo 3.6 devam ediyor

	Blynk Uygulaması
---	------------------

3.4.3.1 Akıllı Ayakkabı Projesi (Proje 1)

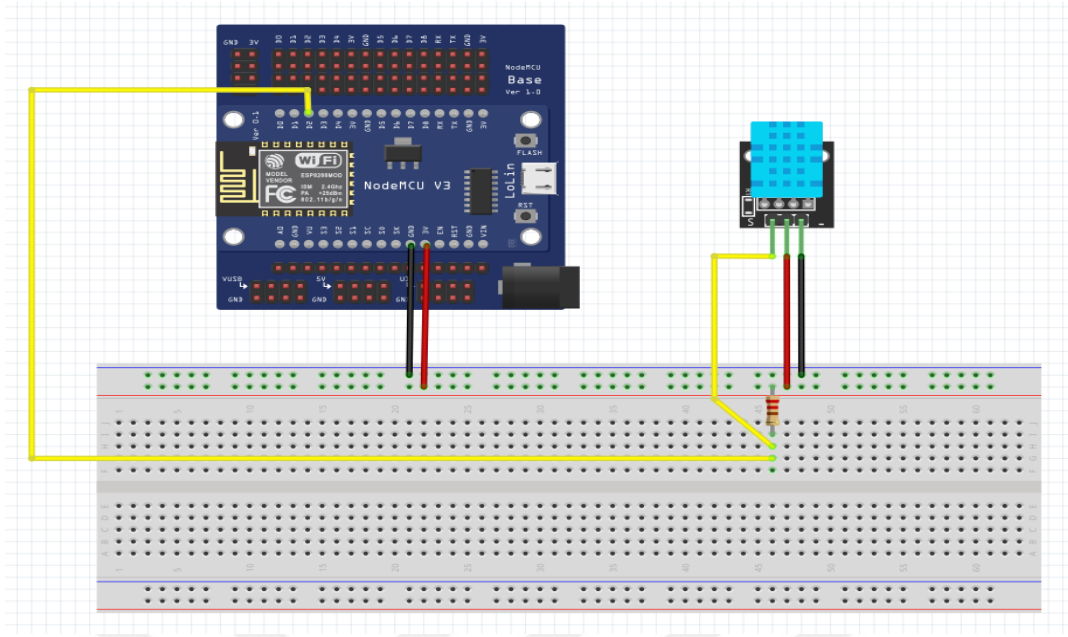
Turkish Team Grubu öğrencilerinin projesi akıllı ayakkabı projesi idi. Öğrenciler proje çalışmasında ESP8266 NodeMCU Geliştirme Kartı, Dht11 nem ve sıcaklık sensörü, led, direnç, breadboard, jumper kablolar malzemelerini kullanmışlardır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Turkish team grubu proje malzemeleri

Turkish Team grubu öğrencileri breadboard üzerine Dht11 sıcaklık ve nem sensörünü bağlantı şemasını kullanarak yerleştirmişlerdir. Ayrıca bir led ve bir direnci de breadboard üzerine yerleştirip breadboardu ESP8266 NodeMCU geliştirme kartına bağlamışlardır (Şekil

3.3).



Şekil 3.3: Nodemcu dht11 bağlantı şeması

Bağlantılar tamamlandığında kodlamalar için Arduino IDE programı açılmıştır. Arduino IDE programında öncelikle ESP8266 kartı kütüphaneye eklenmiştir. Ardından kart olarak Araçlar- ESP8266 Boards- NodeMCU 0.9(ESP-12 Module) seçilmiştir. Araçlar menüsü Port kısmından kartın bağlanıldığı port numarası seçilmiştir. Kodlar yazılmaya başlanmış ve DHT11 kütüphanesi de eklenmiştir. ESP8266 NodeMCU geliştirme kartına portlar aracılığı ile Arduino IDE platformunda hazırlanan kodlar yüklenmiştir.

Arduino IDE Platformu'nda Yazılan Kodlar:

```
#include<ESP8266WiFi.h>
```

```
#include <ESP8266HTTPClient.h>
```

```
#include <DHT.h>
```

```
String apiKey = "SR1Y9Y84OD6E2MOY";
```

```
const char* ssid="dsmart";
```

```
const char* password = "312948vy";
```

```
const char* server = "api.thingspeak.com";
```

```
DHT dht(4, DHT11);
```

WiFiClient client;

```
void setup() {  
  pinMode(5, OUTPUT); // kırmızı led bağlantısı  
  pinMode(0, OUTPUT); // yeşil led bağlantısı  
  Serial.begin(9600);  
  delay(10);  
  dht.begin();  
  Serial.println();  
  Serial.print(ssid);  
  Serial.println("erişim noktasına bağlanılıyor.");  
  WiFi.begin(ssid,password);  
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)  
  {  
    delay(500);  
    Serial.print(".");  
  }  
  Serial.println("bağlandı");  
}
```

```
void loop() {  
  float t= dht.readTemperature();  
  float h= dht.readHumidity();  
  if (isnan (t) || isnan (h))  
  {  
    Serial.println("Sensörden veri alınamıyor.");  
    delay(5000);  
  }  
}
```

```
if (client.connect(server,80)) // "184.106.153.149" or api.thingspeak.com  
{
```

```
  String postStr = apiKey;  
  postStr += "&field1=";
```

```

        postStr += String(h);
        postStr += "&field2=";
        postStr += String(t);
        postStr += "\r\n\r\n";

        client.print("POST /update HTTP/1.1\n");
        client.print("Host: api.thingspeak.com\n");
        client.print("Connection: close\n");
        client.print("X-THINGSPEAKAPIKEY: "+apiKey+"\n");
        client.print("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\n");
        client.print("Content-Length: ");
        client.print(postStr.length());
        client.print("\n\n");
        client.print(postStr);

        Serial.print("Sıcaklık: ");
        Serial.print(t);
        Serial.print(" °C, Nem: ");
        Serial.print(h);
        Serial.println("% Send to Thingspeak.");
    }

    client.stop();

    Serial.println("Waiting...");
    if ((h)>60){
        Serial.println("ayakkabıyı çıkarınız");
        digitalWrite(5, HIGH); //KIRMIZI ledi yak
        delay(2000); //2 sn bekle
        digitalWrite(0, LOW); //yeşil ledi SÖNDÜR
    }
    else{
        Serial.println("herşey yolunda");
        digitalWrite(0, HIGH); //yeşil ledi yak

```

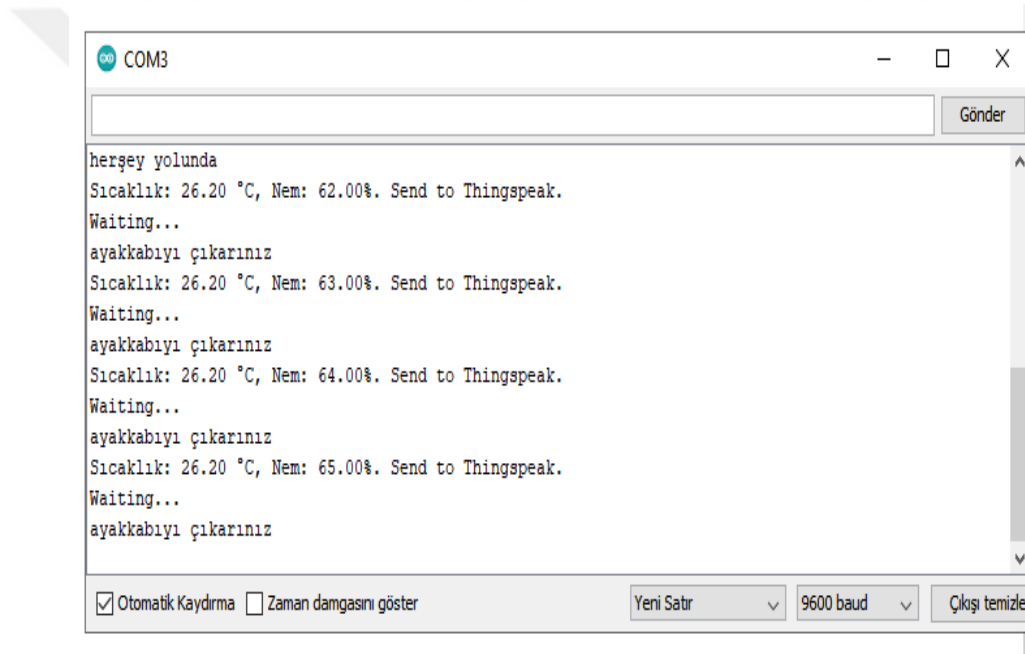
```

delay(2000); //2 sn bekle
digitalWrite(5, LOW); // kırmızı ledi söndür
}
delay(1000);

}

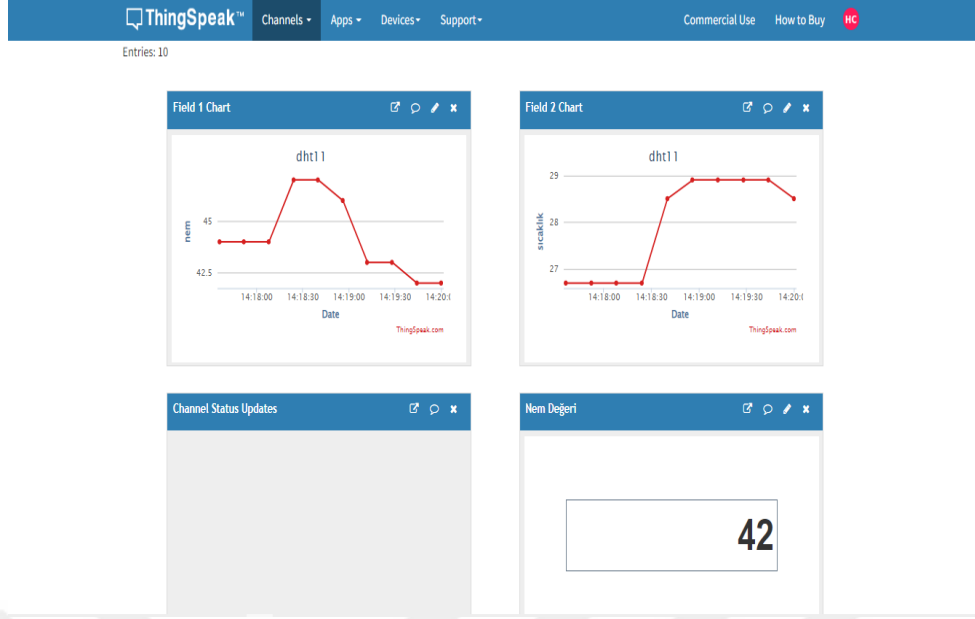
```

Kodlar yazıldıktan sonra seri port ekranı açılmıştır (Şekil 3.4). Ayakkabı için nem değeri 60 sayısına kadar belirlenmiş, belirlenen nem değeri olan 60 sayısı aşıldığında “ayakkabıyı çıkarınız” uyarısı gelmekte ve kırmızı led yanmaktadır, nem değeri 60 sayısını aşmadığında ise “herşey yolunda” yazısı gelmekte ve yeşil led yanmaktadır.



Şekil 3.4: Akıllı ayakkabı projesi seri port ekranı

Proje sürecinde ThingSpeak sitesine girilmiş ve kaydolunmuştur. ThingSpeak sitesinden yeni bir kanal açılmış ismine dht11 verilmiştir. Kanalda iki alan oluşturulmuş isimlerine nem ve sıcaklık yazılmıştır. Private view sekmesinden uygulaması açılmıştır. Mobil cihaz ya da bilgisayardan ThingSpeak uygulaması ile nem değerinin ölçülüp ölçülmediği kontrol edilmiştir (Şekil 3.5). Nem ve sıcaklık değerleri grafikleri ThingSpeak uygulaması ile istenildiği takdirde takip edilebilmektedir. Proje çalışması başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.



Şekil 3.5: ThingSpeak’e dht11 ile okunan nem değerlerinin gönderildiği ekran

3.4.3.2 Akıllı Fen Laboratuvarı Projesi (Proje 2)

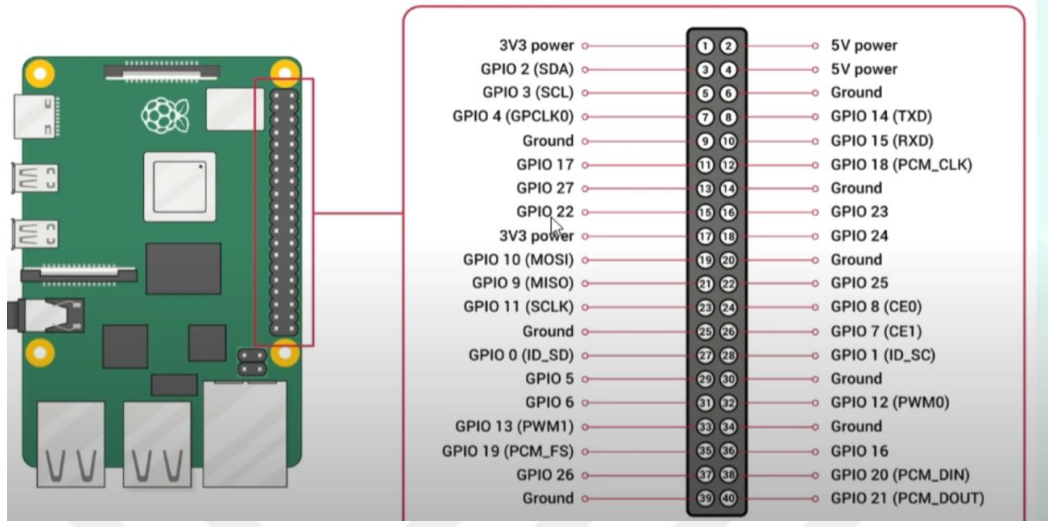
Bilgi Küpleri Grubu öğrencilerinin projesi akıllı fen laboratuvarı idi. Öğrenciler proje çalışmasında Raspberry Pi geliştirme kartı, breadboard, jumper kablolar malzemelerini kullanmışlardır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Bilgi küpleri grubu proje malzemeleri

Bilgi Küpleri Grubu öğrencileri üzerine RFID kartı breadboard üzerine yerleştirmişlerdir ve

ardından RFID kartı ile Raspberry Pi GPIO pinleri bağlantı şemasını (Şekil 3.7) kullanarak Raspberry Pi'ye RFID kart bağlantısını yapmışlardır.



Şekil 3.7: Raspberry Pi RFID kart bağlantı şeması

Bağlantılar tamamlandığında grup öğrencileri tarafından Raspberry Pi kartı HDMI kablosu ile öğrenci bilgisayarına bağlanmıştır. Thonny kodlama platformunda hazırlanan kodlar Raspberry Pi geliştirme kartına yüklenmiştir. Kodlar yazıldıktan sonra test edilmiş ve proje çalışması başarılı bir şekilde bitirilmiştir.

Raspberry Pi Kodları:

```
from gpiozero import RFID
import smtplib
from time import sleep
rfid= RFID(10)
gmail_user = "*****@gmail.com"
gmail_pwd = "*****"
while True:
    if RFID: 113 39 204 39
        print("butona basıldı")
TO = "*****@gmail.com"
SUBJECT = "lab"
TEXT = "İskelet sistemi ile ilgili bilgi verilir"
server = smtplib.SMTP("smtp.gmail.com", 587)
```



```
server.ehlo()
server.starttls()
server.login(gmail_user, gmail_pwd)
BODY = '\r\n'.join(['To: %s' % TO,
                    'From: %s' % gmail_user,
                    'Subject: %s' % SUBJECT,
                    ", TEXT])
server.sendmail(gmail_user, [TO], BODY)
print ("email sent")
```

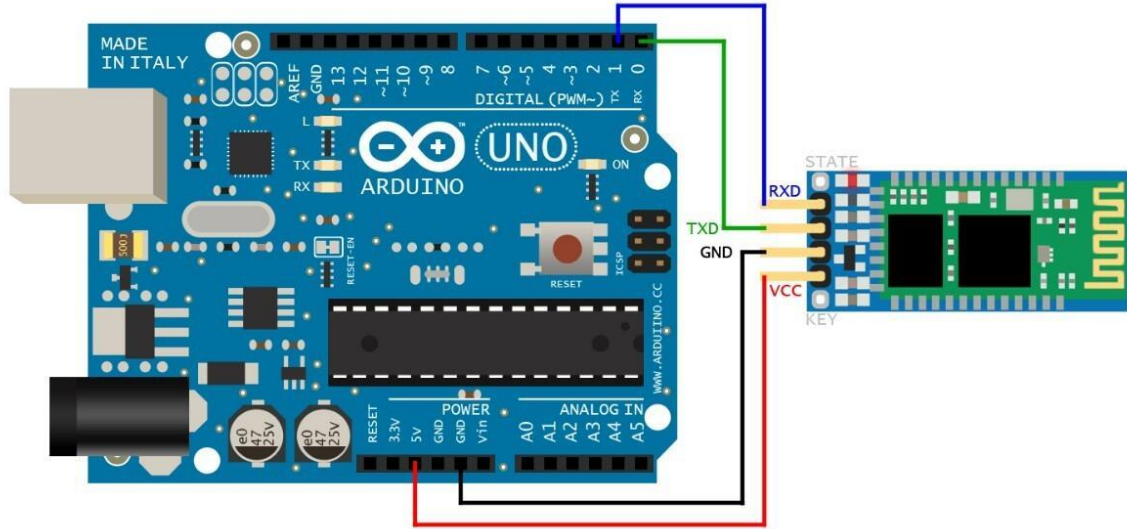
3.4.3.3 Akıllı Lambalar Projesi (Proje 3)

Ayyıldız Grubunun projesi akıllı lambalar idi. Öğrenciler proje çalışmasında bluetooth, yeşil ve kırmızı led, direnç, breadboard, jumper kablolar ve Arduino UNO kart kullanmışlardır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Ayyıldız grubu proje malzemeleri

Ayyıldız Grubu öğrencileri bluetooth bağlantı şemasını (Şekil 3.9) kullanarak bluetooth, modülünü Arduino UNO karta bağladılar ardından breadboard üzerine led ve direnç yerleştirerek onları Arduino UNO karta bağlamışlardır.



Şekil 3.9: Arduino uno bluetooth modülü bağlantı şeması

Bağlantılar tamamlandığında Arduino Uno karta portlar aracılığı ile Arduino IDE platformunda hazırlanan kodlar yüklenmiştir.

Arduino Ide Platformu'nda Yazılan Kodlar:

```
int data;  
int led=7;  
  
void setup() {  
  pinMode (led,OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);    // put your setup code here, to run once:  
}  
  
void loop() {  
  {  
    if (Serial.available()){// put your main code here, to run repeatedly:  
    int data=Serial.read();  
    delay(100);  
  
    if (data=='1')  
    {
```

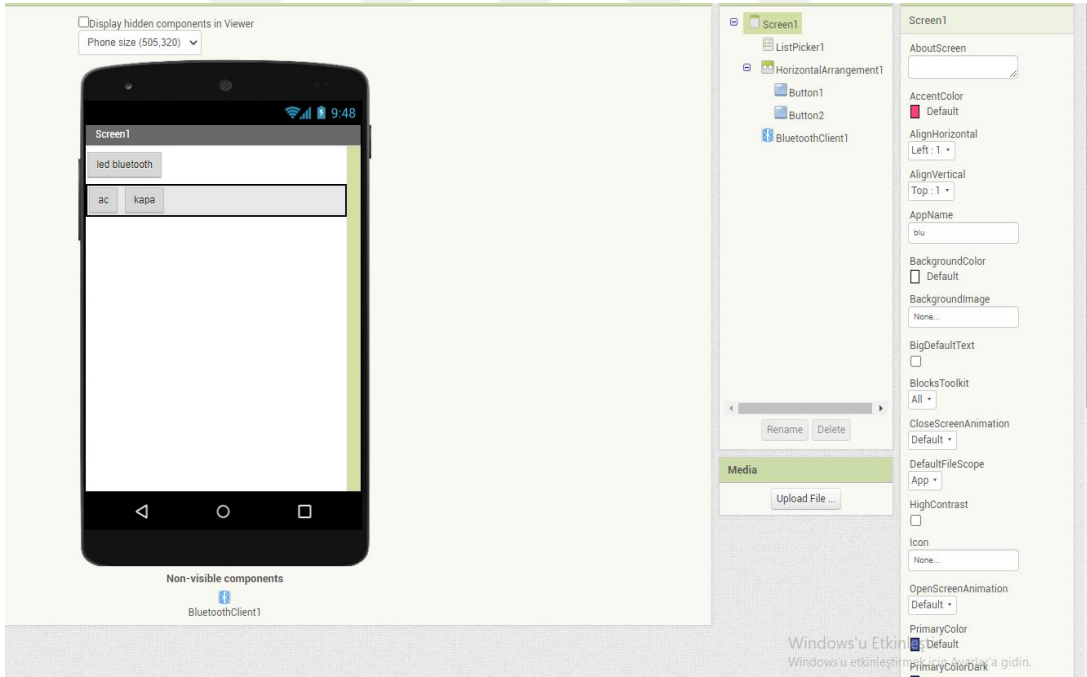
```

digitalWrite(led,1);

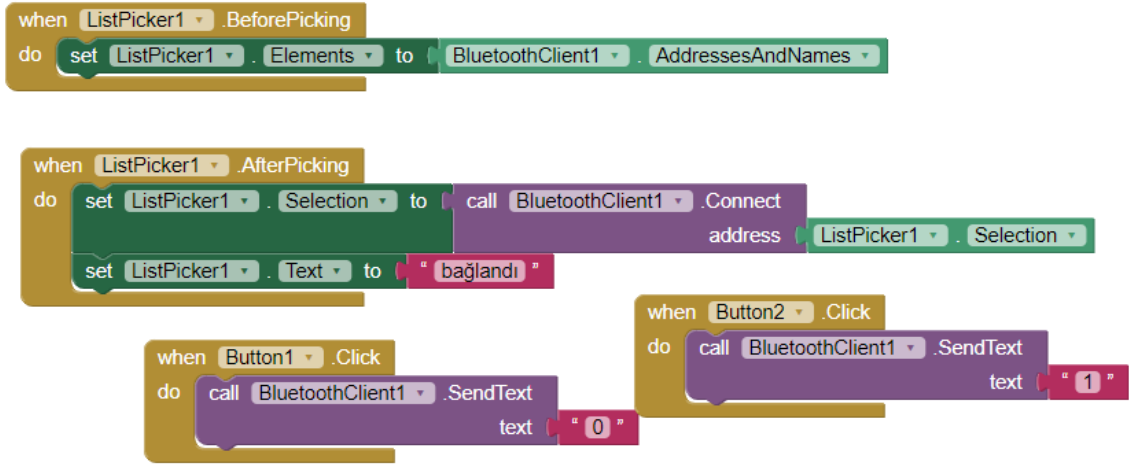
}
if (data=='0')
{
digitalWrite(led,0);
}
delay(100);
}
}}

```

MIT App Inventor programında önce akıllı lambalar uygulaması için tasarım ekranı (Şekil 3.10) oluşturulmuş, sonrasında bluetooth aracılığı ile uzaktan lambaların kontrolü için kodlar yazılmıştır (Şekil 3.11). Son olarak bluetooth bağlantısı kontrol edilmiş, uzaktan lambaları açma kapama durumu test edilmiş ve proje çalışması başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.



Şekil 3.10: Mit app inventor akıllı lambalar uygulaması tasarım ekranı



Şekil 3.11: Mit app inventor akıllı lambalar uygulaması bloklar ekranı

3.4.3.4 Akıllı Kuş Yemliği (Proje 4)

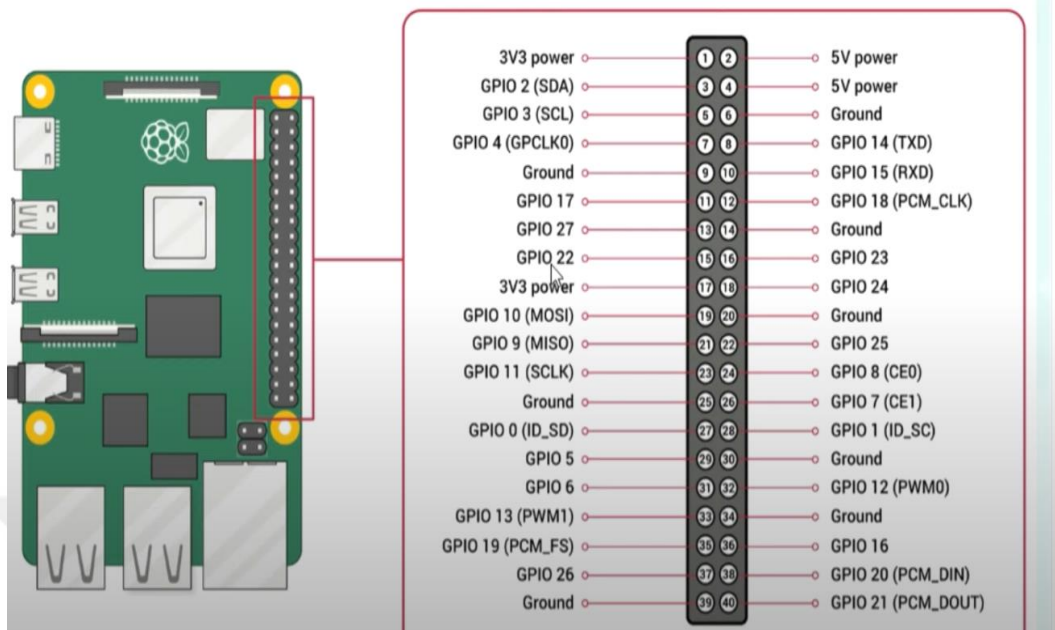
Yıldızlar Grubu öğrencilerinin projesi akıllı kuş yemliği idi. Öğrenciler proje çalışmasında, Raspberry Pi geliştirme kartı, buton, breadboard, jumper kablolar ve servo motor malzemelerini kullanmışlardır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12: Yıldızlar grubu proje malzemeleri

Yıldızlar Grubu öğrencileri Raspberry Pi Geliştirme kartının GPIO bağlantı şemasını (Şekil 3.13) kullanarak servo motoru jumper kablolar yardımıyla Raspberry Pi geliştirme kartına

yerleştirmişlerdir. Ardından breadboard üzerine butonu ve son olarak tüm bileşenleri Raspberry Pi karta bağlamışlardır.



Şekil 3.13: Raspberry Pi servo motor ve buton bağlantı şeması

Raspberry Pi Kodları:

```
from gpiozero import Button
```

```
from gpiozero import AngularServo
```

```
import smtplib
```

```
from time import sleep
```

```
buton= Button(10)
```

```
servo=AngularServo(18,min_pulse_width=0.0006, max_pulse_width=0.0023)
```

```
gmail_user = "*****@gmail.com"
```

```
gmail_pwd = "*****"
```

```
while True:
```

```
    if buton.is_pressed:
```

```
        print("butona basıldı")
```

```
        print("kuş geldi")
```

```
        sleep(2)
```

```
        servo.angle=90
```

```
        sleep(2)
```

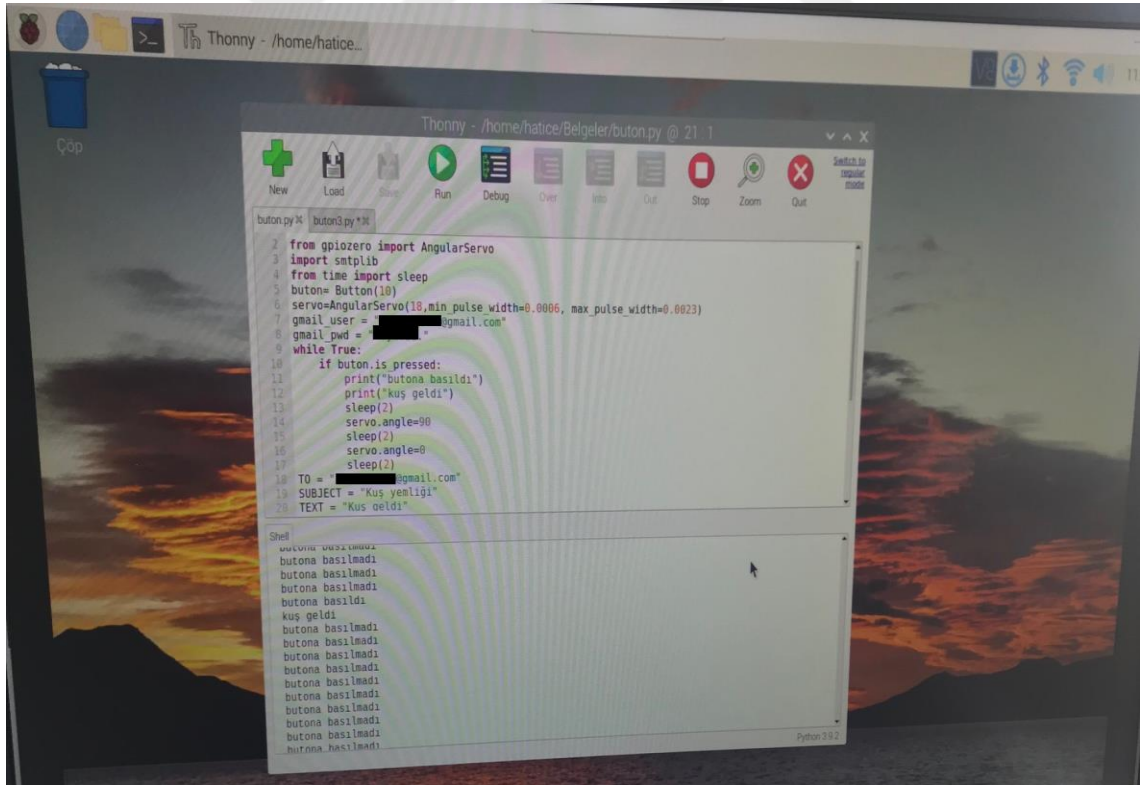
```
        servo.angle=0
```

```
        sleep(2)
```

```

TO = "*****@gmail.com"
SUBJECT = "Kuş yemliği"
TEXT = "Kuş geldi"
server = smtplib.SMTP("smtp.gmail.com", 587)
server.ehlo()
server.starttls()
server.login(gmail_user, gmail_pwd)
BODY = '\r\n'.join(['To: %s' % TO,
                    'From: %s' % gmail_user,
                    'Subject: %s' % SUBJECT,
                    "", TEXT])
server.sendmail(gmail_user, [TO], BODY)
print ("email sent")
else:
    print("butona basılmadı")

```

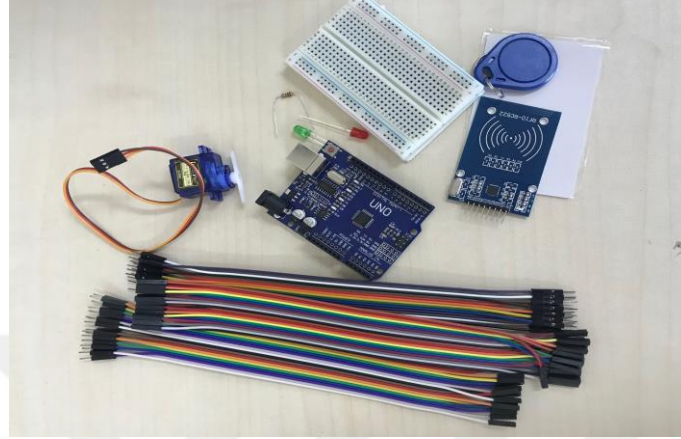


Şekil 3.14: Akıllı kuş yemliği uygulaması Thonny Python IDE ekranı

Kodlar yazıldıktan sonra test edilmiş ve proje çalışması başarılı bir şekilde bitirilmiştir (Şekil 3.14).

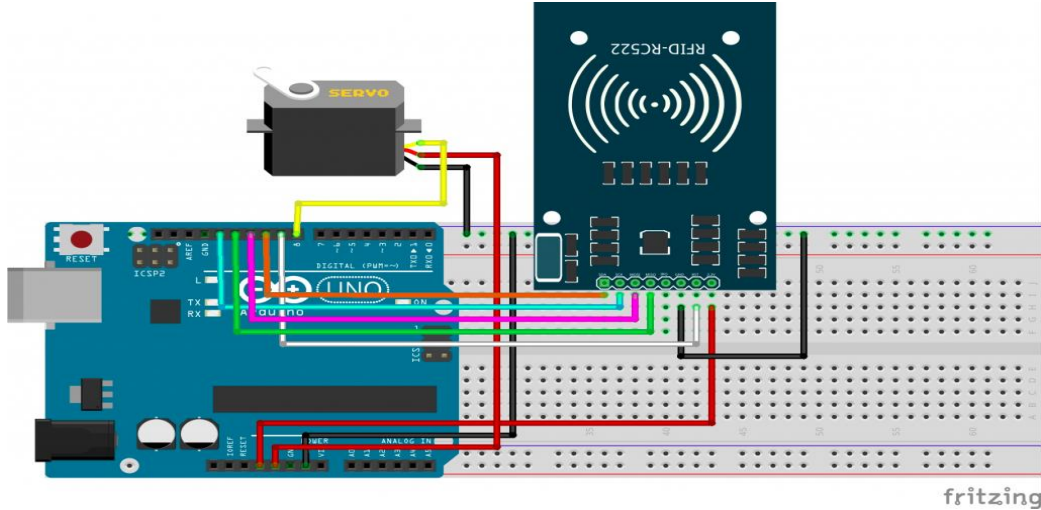
3.4.3.5 Akıllı Sınıf Kapısı Projesi (Proje 5)

İşıltılar Grubu öğrencilerinin projesi akıllı sınıf kapısı idi. Öğrenciler proje çalışmasında RFID kart modülü, servo motor, yeşil ve kırmızı led, direnç, arduino uno kart, breadboard ve jumper kablolar malzemelerini kullanmışlardır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15: İşıltılar grubu proje malzemeleri

İşıltılar Grubu öğrencileri RFID kart bağlantı şemasını (Şekil 3.16) kullanarak breadboard üzerine RFID kartı yerleştirmişler ardından servo motor, kırmızı led, yeşil led, direnç bileşenlerini de breadboarda yerleştirmişlerdir. Son olarak tüm bileşenleri Arduino karta bağlamışlardır.



Şekil 3.16: Arduino uno RFID kart bağlantı şeması

Bağlantılar tamamlandığında Arduino Uno karta portlar aracılığı ile Arduino IDE platformunda hazırlanan kodlar yüklenmiştir. Kodlar yazıldıktan sonra test edilmiş ve proje çalışması başarılı bir şekilde tamamlanmıştır (Şekil 3.17).

Arduino IDE Platformu'nda Yazılan Kodlar:

```
#include <deprecated.h>
#include <MFRC522.h>
#include <MFRC522Extended.h>
#include <require_cpp11.h>
#include <Servo.h>           //Servo kütüphanemizi tanımlıyoruz.
#include <SPI.h>

int RST_PIN = 9;             //RC522 modülü reset pinini tanımlıyoruz.
int SS_PIN = 10;            //RC522 modülü chip select pinini tanımlıyoruz.
int servoPin = 8;           //Servo motor pinini tanımlıyoruz.

Servo motor;                //Servo motor için değişken oluşturuyoruz.
MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); //RC522 modülü ayarlarını yapıyoruz.
byte ID[4] = {113, 39, 204, 39}; //Yetkili kart ID'sini tanımlıyoruz.

void setup() {
  motor.attach(servoPin);    //Servo motor pinini motor değişkeni ile ilişkilendiriyoruz.
  Serial.begin(9600);        //Seri haberleşmeyi başlatıyoruz.
  SPI.begin();               //SPI iletişimini başlatıyoruz.
  rfid.PCD_Init();           //RC522 modülünü başlatıyoruz.
  pinMode(3, OUTPUT);        // yeşil led bağlantısı
  pinMode(2, OUTPUT);        // KIRMIZI led bağlantısı
}

void loop() {
  if ( ! rfid.PICC_IsNewCardPresent()) //Yeni kartın okunmasını bekliyoruz.
    return;
  if ( ! rfid.PICC_ReadCardSerial()) //Kart okunmadığı zaman bekliyoruz.
    return;
  if (rfid.uid.uidByte[0] == ID[0] && //Okunan kart ID'si ile ID değişkenini karşılaştırıyoruz.
      rfid.uid.uidByte[1] == ID[1] &&
      rfid.uid.uidByte[2] == ID[2] &&
      rfid.uid.uidByte[3] == ID[3] ) {
```

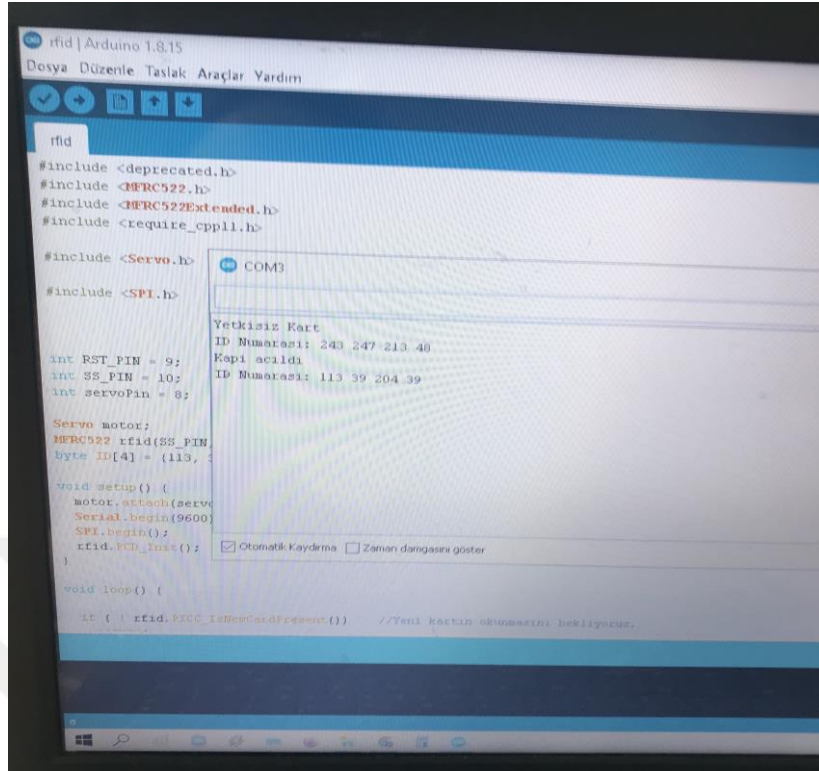


```

    Serial.println("Kapi acildi");
    ekranaYazdir();
    digitalWrite(3, HIGH);           // yeşil ledi yak
    delay(2000);                     //2 sn bekle
    digitalWrite(2, LOW);            // yeşil ledi söndür
    motor.write(180);                 //Servo motoru 180 dereceye getiriyoruz.
    delay(3000);
    motor.write(0);                   //Servo motoru 0 dereceye getiriyoruz.
    delay(1000);
}
else{                                //Yetkisiz girişte içerideki komutlar çalıştırılır.
    Serial.println("Yetkisiz Kart");
    ekranaYazdir();
    digitalWrite(2, HIGH);           // kırmızı ledi yak
    delay(2000);                     //2 sn bekle
    digitalWrite(3, LOW);            // yeşil ledi söndür
}
rfid.PICC_HaltA();
}
void ekranaYazdir(){
    Serial.print("ID Numarasi: ");
    for(int sayac = 0; sayac < 4; sayac++){
        Serial.print(rfid.uid.uidByte[sayac]);
        Serial.print(" ");
    }
    Serial.println("");
}

```

}



Şekil 3.17: Akıllı sınıf kapısı projesi seri port ekranı

3.5. Verilerin Analizi

Proje değerlendirme ölçütlerinden elde edilen veriler Facets programı ile analiz edilmiştir. Çok yüzeyli Rasch ölçme modelinde kullanılan Facets programı Linacre (1993) tarafından geliştirilmiştir. Facets programı için Linacre (2008)'nin kılavuz kitabından yararlanılmıştır. Proje çalışmalarının kalibrasyon haritası, proje çalışmalarının başarı durum analizleri, jürilerin hoşgörü/sertlik durumları, proje değerlendirme ölçütleri maddelerinin madde güçlük analizi, jürilerin tarafsızlık analizi tabloları Facet programı aracılığı ile elde edilmiştir. Daha sonra, FACETS programından elde edilen çıktılar yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde her bir alt amaca ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Nİ teknolojisi kullanılarak yapılmış proje çalışmalarının Rasch ölçme modeli ile analizine bakıldığında, üç yüzey kullanılmıştır. Bu yüzeyler; Nİ teknolojisi kullanılarak yapılmış projeler, jürilerin oylama durumları ve kriterlerin basitlik/zorluk derecesidir. Bu yüzeylere ait bilgiler Şekil 4.1'deki kalibrasyon haritasında çıkarılmıştır.

4.1 Proje Çalışmalarının Kalibrasyon Haritası Bulguları

Şekil 4.1'de, kalibrasyon haritası üzerinde genel bir analiz yapılmıştır. Şekil 1'in sol tarafındaki ölçü logit, (-) ve (+) arasında bulunur ve her üç yüzey için de aynıdır. Araştırmada yer alan “Nİ teknolojisi kullanılarak yapılmış projeler”, jürilerin oylama durumları” ve “kriterlerin basitlik/zorluk derecesi” kendi içerisinde sıralanmıştır. Nİ teknolojisi kullanılarak yapılmış projeler yüzeyinde, en başarılı proje en üstte ve en az başarılı proje en altta olacak şekilde gösterilmiştir. Aynı şekilde, en hoşgörülü jüri J2 olmak üzere jüriler de en hoşgörülünden en sert olana üstten alta olacak şekilde gösterilmiştir. Öte yandan, zor kriterler üstte, basit kriterler altta bulunmaktadır.

Şekil 4.1'de proje çalışmalarından Proje4 ile Proje5'in en başarılı projeler olduğu ve Proje2'nin en başarısız proje olduğu söylenebilir. Proje1'in de ortalamanın üzerinde bir başarıda olduğu söylenebilirken, Proje3'ün ortalama başarının altında kaldığı gözlemlenebilmektedir. Jürilerden en hoşgörülü olanlar J2, J6 ve J7 iken, en sert olanlar ise J14 ve J13'tür. Maddeler açısından bakıldığında yine kalibrasyon haritasında en zor karşılanan maddeler en üstte ve en basit karşılanan maddeler en altta olacak şekilde gösterilmiştir.

Logit+	+ Projeler	+ Jüriler	- Maddeler
+ 2 +	Yüksek Başarı	+Hoşgörülü	+ Zor
		J2 J6	
		J7	
		J1 J3	
		J10 J8	
		J9	
+ 1 +	+	+	+
		J15	
		J4	
		J5	
	Proje4 Proje5		Grup üyeleri özverili Proje eğitim alanı için işlevsel
	Proje1		Proje özgün ve yaratıcı
* 0 *		*	Çalışma planı hazırlama Üretilen proje estetik ve ergonomik
		J12	*Aletlerin dikkatli kullanımı Farklı kaynaklar Grup görev dağılımı
	Proje3	J11	* Projenin amacını belirtme Üretilen proje ekonomik
			Malzemede israf yok Proje raporunun yazılması
	Proje2	J13	Projenin özenli sunumu
		J14	Proje konusu açık ve net Projeyi zamanında teslim
+ -1 +	Düşük Başarı	+Sert	+ Basit
Logit+	+Nİ teknolojisi kullanılarak üretilen projeler	+ Jüriler	-Maddeler

Şekil 4.1: Nİ teknolojisini kullanarak üretilen projelerin kalibrasyon haritası

4.2 Proje Çalışmalarına Ait Analiz Bulguları

Aşağıda Tablo 4.1’de, Nİ teknolojisini kullanarak üretilen proje çalışmalarını içeren detaylı bir ölçüm raporu verilmiştir. Tabloda logit değerlerine ait standart hata (RMSE) değeri 0.07 ve standart sapma da kritik değer olan 1.0’ın altında bulunmuştur (0.34). Rasch analizinde güvenilirlik katsayısı 0.95 bulunmuştur. Bu 0.95’lik katsayı, proje çalışmalarının yüksek bir güvenilirlikle sıralandığını göstermektedir.

Tablo 4.1: Nİ teknolojisini kullanarak üretilen projelerin ölçüm raporu

Toplam Puan	Toplam Sayım	Gözlenen Ortalama	Yansız Ortalama	Model Ölçü	Hata	Uygunluk İçi MnSq	ZStd	Uygunluk Dışı MnSq	ZStd	N	Proje
937	225	4.16	4.39	.30	0.8	1.54	4.3	1.11	.9	4	Proje4
930	225	4.13	4.36	.25	0.8	1.53	4.3	1.13	1.0	5	Proje5
911	225	4.05	4.29	.14	0.7	.86	-1.4	.82	-1.4	1	Proje1
850	225	3.78	4.04	-.17	0.7	.67	-3.7	.62	-3.7	3	Proje3
777	225	3.45	3.65	-.52	0.7	1.00	0.0	.95	-.4	2	Proje2
881	225	3.92	4.15	.00	.07	1.12	.7	.93	-.7	Ort. (N:5)	
67.5	.0	.30	.31	.34	.00	.40	3.6	.21	2.0	S.d	
Model		: RMSE .07		Ayrırma indeksi: 4.56		Güvenirlik: .95					
Tamamı aynı ki-kare		: 93.8		Sd= 30		p= .00					
Normal ki-kare		: 3.8		Sd= 33		p= .28					

Ayrırma indeksi 4.56 ve güvenilirlik katsayısı 0.95 ile sabit etkiye ait “Nİ teknolojisi kullanılarak üretilen proje çalışmalarının arasında anlamlı bir fark vardır” hipotezi ki-kare ile test edildiğinde ($x^2=93.8$, $sd=30$, $p=0.00$) yokluk hipotezi reddedilir. Bunun anlamı Nİ teknolojisi kullanılarak üretilen proje çalışmalarının arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar mevcuttur. Buna göre 5 proje çalışmasından 3’ü (Proje4, Proje5, Proje1) başarılı olmuş ve proje çalışmalarından 2’si (Proje3, Proje 2) düşük başarı göstermiştir.

4.3 Jürilerin Hoşgörü/Sertlik Durumlarına Ait Analiz Bulguları

Aşağıda Tablo 4.2’de, jürilerin hoşgörü/sertlik durumlarına ait analiz raporu verilmiştir. Ayrırma indeksi 5.45 ve 0.97’lik güvenilirlik katsayısının yüksek olması jürilerin hoşgörü/sertlik durumları bakımından farklılaştığını göstermektedir.

Tablo 4.2: Jürilerin hoşgörüsü/sertlik durumlarına ait analiz raporu

Toplam Puan	Toplam Sayım	Gözlenen Ortalama	Yansız Ortalama	Model Ölçü	Hata	Uygunluk İçi MnSq	Uygunluk Dışı ZStd	Uygunluk Dışı MnSq	Uygunluk Dışı ZStd	N	Jüri
348	75	4.64	4.66	1.75	.20	.87	-.4	.77	-.8	2	J2
348	75	4.64	4.66	1.75	.20	1.01	.1	.98	.0	6	J6
341	75	4.55	4.58	1.50	.18	.44	-2.8	.48	-2.5	7	J7
339	75	4.52	4.55	1.44	.17	1.20	.8	1.13	.6	1	J1
338	75	4.51	4.54	1.42	.17	.51	-2.3	.55	-2.2	3	J3
335	75	4.47	4.50	1.33	.16	.57	-2.0	.55	-2.1	8	J8
335	75	4.47	4.50	1.33	.16	.63	-1.7	.58	-2.0	10	J10
327	75	4.36	4.40	1.14	.15	.48	-2.7	.48	-2.7	9	J9
306	75	4.08	4.14	.76	.12	1.10	.5	1.18	.8	15	J15
299	75	3.99	4.05	.66	.12	.32	-5.1	.37	-4.2	4	J4
291	75	3.88	3.95	.56	.11	.64	-2.3	.71	-1.6	5	J5
230	75	3.07	3.09	-.07	.09	2.41	7.9	2.55	8.1	12	J12
211	75	2.81	2.80	-.23	.09	1.27	2.0	1.32	2.3	11	J11
184	75	2.45	2.40	-.47	.09	1.16	1.2	1.08	.6	13	J13
173	75	2.31	2.24	-.57	.10	1.31	2.2	1.18	1.2	14	J14
293.7	75	3.92	3.94	.82	.14	.93	-.3	.93	-.3	Ort. (N:15)	
62.3	.0	.83	.86	.81	.04	.53	3.1	.55	3.0	S.d	
Model : RMSE .15 Ayırma indeksi: 5.45 Güvenirlik: .97											
Tamamı aynı ki-kare : 570.5 Sd= 14 p= .00											
Normal ki-kare : 13.6 Sd= 13 p= .40											

Tablo 4.2’de, jüriler en hoşgörülü olandan en sert olana doğru sıralandığında 2 numaralı jürinin “en hoşgörülü” ve 14 numaralı jürinin de “en sert” olduğu görülmektedir. Jüri numaralarına göre, en hoşgörülünden en sert olana doğru J2>J6>J7>J1>J3>J8>J10>J9>J15>J4>J5>J12>J11>J13>J14 şeklinde sıralanmaktadır.

4.4 Proje Değerlendirme Ölçütlerinin Madde Güçlük Analiz Bulguları

Aşağıda, proje Değerlendirme ölçütlerinin madde güçlük analiz raporu verilmiştir (Tablo 4.3). Tablo 4.3’te görüldüğü en zor gerçekleşen kriterler ““Grup üyeleri özverili”, “Proje eğitim alanı için işlevsel”, “Proje özgün ve yaratıcı”, “Çalışma planı hazırlama”, “Üretilen proje estetik ve ergonomik” kriterleri olmuştur.

Tablo 4.3: Proje Değerlendirme ölçütlerinin madde güçlük analiz raporu

Top.	Top.	Göz	Yan.	Model		Uygunluk İçi		Uygunluk Dışı		N	Kriterler
Puan	Göz.	Ort.	Ort.	Ölçüm	Hata	MnSq	ZStd	MnSq	ZStd		
272	75	3.63	3.88	.33	.12	.99	.0	.95	-.1	6	Grup üyeleri özverili
273	75	3.64	3.89	.32	.12	1.51	2.6	1.53	2.3	8	Proje eğitim alanı için işlevsel
281	75	3.75	4.01	.20	.12	1.02	.1	.90	-2.5	7	Proje özgün ve yaratıcı
287	75	3.83	4.09	.11	.12	.84	-.8	.74	.6	4	Çalışma planı hazırlama
287	75	3.83	4.09	.11	.12	.89	-.5	.79	-2.2	10	Üretilen proje estetik ve ergonomik
293	75	3.91	4.17	.02	.13	1.13	.7	1.04	-2.1	5	Grupta görev dağılımı
294	75	3.92	4.18	.00	.13	.94	-.2	.75	-2.0	2	Farklı kaynaklar
294	75	3.92	4.18	.00	.13	1.11	.6	.94	-2.7	3	Projenin amacını belirtme
294	75	3.92	4.18	.00	.13	1.10	.5	.85	.8	12	Aletlerin dikkatli kullanımı
296	75	3.95	4.21	-.03	.13	1.18	.9	1.04	-4.2	9	Üretilen proje ekonomik
302	75	4.03	4.28	-.13	.13	1.07	.4	.76	-1.6	14	Proje raporunun yazılması
303	75	4.04	4.29	-.15	.13	1.03	.2	.95	8.1	11	Malzemede israf yok
308	75	4.11	4.35	-.23	.13	.88	-.5	.67	2.3	15	Projenin özenli sunumu
309	75	4.12	4.36	-.25	.13	1.25	1.3	.97	.6	1	Proje konusu açık ve net
312	75	4.16	4.39	-.31	.14	1.45	2.1	1.03	1.2	13	Projeyi zamanında teslim
2937	75	3.92	4.17	.00	.17	1.09	.5	.93	-.3	Ort. (N:15)	
12.2	.0	.16	.16	.19	.04	.19	1.0	.20	1.0	S.d	
Model		: RMSE		.13		Ayrırma indeksi:		1.15		Güvenirlilik: .57	
Tamamı aynı ki-kare		: 32.9		Sd= 14		p= .00					
Normal ki-kare		: 9.9		Sd= 13		p= .71					

En basit gerçekleşen kriterler ise “Projeyi zamanında teslim”, “Proje konusu açık ve net”, “Projenin özenli sunumu”, “Malzemede israf yok” ve “Proje raporunun yazılması” kriterleri olmuştur.

4.5 Jürilerin Tarafsızlık Analizi Bulguları

Aşağıda, Jüriler-projeler tarafsızlık/etkileşim analiz raporu verilmiştir (Tablo 4.4). Tabloda verilen Z puanının +2 ve -2 dışında bulunması bir etkileşim taraflılığını belirtmektedir. Tabloda Z puanı 4.28 ile -1.65 arasında farklılık göstermektedir. Jürilerin tarafsızlık analizine göre, bazı jürilerin oylama yaparken bazı projelere ileri düzeyde taraflı davrandıkları görülmektedir.

Tablo 4.4: Jüriler-projeler tarafsızlık/etkileşim analiz raporu

Toplam Puan	Bek. Puan	Gözlem Sayısı	Göz. Ort.	Yanlışlık+ Ölçme	Model Hata	Z-puanı	U. içi MnSq	U. dışı MnSq	Sq	N	Proje	Ölç.	N	Jüri	Ölç.
15	24.34	15	-62	-2.20	1.33	-1.65	.0	.0	67	2	Proje2	-.52	14	J14	-.57
21	52.93	15	-2.13	-1.61	.33	-4.82	1.0	.8	59	4	Proje4	.30	12	J12	-.07
24	52.04	15	-1.87	-1.30	.27	-4.72	.6	.6	60	5	Proje5	.25	12	J12	-.07
32	49.27	15	-1.15	-.72	.22	-3.32	.8	.8	54	4	Proje4	.30	11	J11	-.23
24	39.76	15	-1.05	-.79	.27	-2.86	.5	.5	61	1	Proje1	.14	13	J13	-.47
60	67.36	15	-.49	-.70	.26	-2.69	.0	.0	33	3	Proje3	-.17	7	J7	1.50
53	62.53	15	-.64	-.59	.22	-2.67	.2	.2	37	2	Proje2	-.52	8	J8	1.33
53	62.53	15	-.64	-.59	.22	-2.67	.2	.2	47	2	Proje2	-.52	10	J10	1.33
53	62.44	15	-.63	-.58	.22	-2.64	.5	.5	25	5	Proje5	.25	5	J5	.56
60	66.62	15	-.44	-.61	.26	-2.31	.5	.5	7	2	Proje2	-.52	2	J2	1.75
26	37.29	15	-.75	-.55	.25	-2.18	.6	.6	66	1	Proje1	.14	14	J14	-.57
20	30.11	15	-.67	-.76	.37	-2.07	.7	.7	68	3	Proje3	-.17	14	J14	-.57
22	32.20	15	-.68	-.64	.31	-2.05	.6	.6	63	3	Proje3	-.17	13	J13	-.47
61	66.69	15	-.38	-.54	.27	-2.01	.4	.5	13	3	Proje3	-.17	3	J3	1.42
73	69.24	15	.25	1.11	.72	1.54	.9	.9	39	4	Proje4	.30	8	J8	1.33
73	68.85	15	.28	1.18	.72	1.64	.9	.9	11	1	Proje1	.14	3	J3	1.42
72	67.04	15	.33	1.03	.59	1.75	.8	.8	41	1	Proje1	.14	9	J9	1.14
74	69.01	15	.33	1.86	1.01	1.84	.9	.9	50	5	Proje5	.25	10	J10	1.33
74	68.93	15	.34	1.87	1.01	1.86	1.0	1.0	8	3	Proje3	-.17	2	J2	1.75
72	66.02	15	.40	1.16	.59	1.96	.8	.7	48	3	Proje3	-.17	10	J10	1.33
72	64.11	15	.53	1.36	.59	2.33	.8	.8	19	4	Proje4	.30	4	J4	.66
44	29.98	15	.93	.59	.20	2.97	.6	.6	52	2	Proje2	-.52	11	J11	-.23
69	49.61	15	1.29	1.51	.42	3.59	.6	.6	56	1	Proje1	.14	12	J12	-.07
67	41.05	15	1.73	1.56	.36	4.28	1.3	1.2	69	4	Proje4	.30	14	J14	-.57
69	42.51	15	1.77	1.80	.42	4.29	1.0	1.1	65	5	Proje5	.25	13	J13	-.47
70	33.53	15	2.43	2.36	.46	5.14	.7	.7	57	2	Proje2	-.52	12	J12	-.07
75	71.11	15	.26	2.10	1.42	1.48	.0	.0	9	4	Proje4	.30	2	J2	1.75
75	69.46	15	.37	2.48	1.42	1.74	.0	.0	15	5	Proje5	.25	3	J3	1.42
75	68.93	15	.40	2.57	1.42	1.81	.0	.0	28	3	Proje3	-.17	6	J6	1.75
75	69.35	15	.38	2.50	1.42	1.76	.0	.0	31	1	Proje1	.14	7	J7	1.50
58.7	58.75	15.0	.00	.20	.44	-.0,2	.7	.7	Ortalama (N:75)						
16.0	12.98	0.0	.66	.96	.31	1.96	.4	.4	Standart Sapma						
Tamamı aynı ki-kare: 284.2 Sd= 75 p= .00															

14 numaralı jüri J14, proje çalışmalarına ait oylamasında 2 numaralı Proje2'ye 24 puan vermesi beklenirken 15 puan vererek ileri düzeyde sert bir değerlendirmede bulunmuş, taraflı davranmıştır. ($Z=-1.65$). 12 numaralı jüri J12, proje çalışmalarına ait oylamasında 4 numaralı Proje4'e yaklaşık 53 puan vermesi beklenirken 21 puan vererek ileri düzeyde sert bir değerlendirmede bulunmuş ve taraflı davranmıştır ($Z=-4.82$). Benzer biçimde 12 numaralı jüri J12, 5 numaralı Proje5'e 52 puan vermesi beklenirken 24 puan (-4.72); 11 numaralı jüri J11, 4 numaralı Proje4'e 49 puan vermesi beklenirken 32 puan (-3.32); 13 numaralı jüri J13, 1 numaralı Proje1'e yaklaşık 40 puan vermesi beklenirken 24 puan (-2.86) vererek sert değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

Bununla birlikte, 7 numaralı jüri J7'nin, projelere ait değerlendirmesinde 1 numaralı Proje1'e 69 puan vermesi beklenirken 75 puan vermesi ($Z=1.76$); 6 numaralı jüri J6'nın, 3

numaralı Proje3'e yaklaşık 69 puan vermesi beklenirken 75 puan vermesi ($Z=1.81$) yine 3 numaralı jüri J3'ün, 5 numaralı Proje5'e 69 puan vermesi beklenirken 75 puan vermesi ($Z=1.74$); yine 2 numaralı jüri J2'nin, 4 numaralı Proje4'e 71 puan vermesi beklenirken 75 puan vermesi ($Z=1.48$) ileri düzeyde hoşgörölü bir oylamada bulunulduğunu göstermektedir.



5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada, bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde 6. sınıf öğrencilerinin Nİ teknolojisini kullanarak ürettikleri projelerin ÇYRÖM ile analizi yapılmıştır. Bu analizle senkronize bir şekilde araştırmada kullanılan yüzeyler (Nİ teknolojisi kullanılarak üretilen projeler, jürilerin hoşgörü/sertlik durumları ve kullanılan kriterlerin uygunluğu) birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, 5 proje çalışmasından 4 numaralı Proje4 en başarılı, 2 numaralı Proje2 en başarısız çalışma olarak belirlenmiştir. Proje4 937 puan alırken Proje2 777 puan alabilmiştir. Proje4 (Akıllı Kuş Yemliği Projesi)'ün en başarılı proje çalışması olması Yıldızlar Proje Grubu'nun, grup üyelerinin işbirliği içerisinde çalışması ve bunu diğer grupların gözlemleyebilmesi, proje tasarımına özen göstermeleri ve proje sunumuna iyi çalışmaları olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Krelja Kurelovic vd. (2018) öğrencilere yaptırdıkları Nİ tabanlı proje çalışmalarında Nİ teknolojisinin öğrencilere daha iyi katılım ve işbirliğini sağladığından, öğrenciler ve öğretmenler için öğrenme deneyimini iyileştirdiğinden bahsetmektedir. Proje2 (Akıllı Fen Laboratuvarı Projesi)'nin en başarısız proje çalışması olarak belirlenmesinin sebebi ise Bilgi Küpleri Grubu'nun proje çalışmalarını belirttikleri şekilde tamamlayamamaları, proje tasarımını yapmamış olmaları ve başarılı bir proje sunumu gerçekleştirememeleri olduğu düşünülmektedir.

348 gözlenen puan ve 4.66'lık yansızlık ortalaması ile en hoşgörülü jüri J2 iken J14, 173 gözlenen puan ve 2.24 yansızlık ortalaması ile en sert jüri olmuştur. Değerlendirmeci olarak, 2 numaralı jüri J2'nin en hoşgörülü olmasının sebebi, tüm öğrenci gruplarının ortaya birer ürün çıkarmış olmaları, proje sunumlarına özen göstermeleri, öğrencilerin çabalarının ve proje sürecindeki emeklerinin gözlemlenebilir olması olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan J14'ün (Yıldızlar Proje Grubu) en sert jüri olmasının sebebi kendi projelerinin en başarılı proje olmasını istemeleri ve diğer gruplarla rekabet ortamında olmaları olabilir. Jürilerin logit değerlerinin hoşgörü/sertlik ölçeğinde 1 logit uzaklıkta kümelenmiş olması jürilerin hoşgörü/sertlik farklılıklarının oldukça ılımlı olduğunu göstermektedir (Lee ve Kantor, 2003 akt. Atılgan, 2005, 66). Bu durum, jürilerin oylamalarının anlamlı düzeyde farklı, ancak göreceli olarak yakın olduğunu göstermektedir. İlave olarak grupların özdeğerlendirme yaparken kendilerine daha fazla puan vererek yanlı davrandıkları söylenebilir. En sert değerlendirmede bulunan J14, J13, J11, J12 jürileri proje çalışmalarını gerçekleştiren proje gruplarıdır. J14 Yıldızlar Proje Grubu, J13 Ayyıldızlar Grubu, J12 Bilgi

Küpleri Grubu, J11 Turkish Team Grubu öğrencileridir. Nitekim Semerci (2013), Rasch ölçme modeli kullanarak yaptığı çalışmasında da özdeğerlendirme de bazı jürilerin kendilerine daha hoşgörülü davrandığını tespit etmiştir.

Öte yandan 5 proje grubu da “proje çalışmalarını zamanında teslim etmişler” ve “proje konularını açık ve net bir şekilde ifade etmişlerdir”. Bu bağlamda tüm jürilerin en basit oyladıkları maddeler “Projelerin zamanında teslimi” ve “Proje konusu açık ve nettir” maddeleri olmuştur. Jürilerin oylamada en çok zorlandıkları maddeler ise, “Grup üyeleri özverili çalışmıştır.”, “Proje çalışması eğitim alanı için işlevseldir.” şeklinde gözlenmiştir. En basit oylanan madde “proje çalışmalarının zamanında teslimi” için gözlenen puan 312 ve yansızlık ortalaması 4.39’dur. En zor oylanan madde “grup üyelerinin özverili çalışması” için gözlenen puan 272 ve yansızlık ortalaması 3.88’dir. Bu maddelerin en zor gerçekleşen maddeler olmasının sebebi her grupta grup içerisinde proje çalışmalarına çok az katılan, az katkısı bulunan grup üyelerinin olması olarak düşünülmektedir. Diğer açıdan bakıldığında jürilerin ve proje gruplarındaki öğrencilerin akıllı ayakkabı, akıllı kuş yemliği, akıllı lambalar gibi proje çalışmalarının eğitim alanı için gerekli olmadığını düşünmeleri olabilir.

Jürilerin taraflı davranmalarının pek çok sebebi bulunabilir. Çok yüzeysel Rasch ölçme modeli, bu taraflı davranışların kaynaklarına ve hangi puanlayıcılar tarafından yapıldığına dikkat çekmektedir. Fakat, puanlayıcıların taraflı davranmalarının sebeplerini ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar araştırmacılara bırakılmaktadır (Semerci, 2011a). Jürilerin taraflı davranması, ÇYRÖM analizi yapılan diğer araştırmalarda (Baştürk, 2009; Baştürk ve Işıkoğlu, 2007; Semerci, Semerci ve Duman, 2013) da gözlenmektedir. 14 numaralı jüri J14, proje çalışmalarına ait oylamasında 2 numaralı Proje2’ye 24 puan vermesi beklenirken 9 puan eksik (15 puan) vererek ileri düzeyde sert bir değerlendirmede bulunmuş, taraflı davranmıştır. 7 numaralı jüri J7’nin, projelere ait oylamasında 1 numaralı Proje1’e 69 puan vermesi beklenirken vermesi beklenenden 6 puan daha fazla (75 puan) vererek ileri düzeyde hoşgörülü davranmıştır. Araştırmada güvenilirlik katsayılarının 0.57-0.99 arasında değişmesi, yapılan analizlerdeki sıralamaların yüksek bir güvenilirlikle yapıldığının bir göstergesidir.

Ayrıca Nİ teknolojisinin eğitimde kullanılması ile ilgili olarak yapılan proje çalışmalarında bazı sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlara göre bazı kestirimlerde bulunulmuştur. Bunları şu şekilde belirtebiliriz; İleride Nİ teknolojisi ile öğrencilerle ilgili her türlü veriler

nesnelerden sağlanarak depolanabilecek, akıllı sınıf, akıllı okul sistemine doğru gidilebilecektir. Birbiri ile bağlantılı nesneler ile öğrencinin sağlık durumunu, ödev durumunu, ders bazlı başarı durumlarını, okula geliş gidiş durumlarını hatta duygusal durumları kısacası öğrencilerin okulla ilgili olarak bütün durumları anlık olarak izlenebilecek ve verileri depolanabilecektir. Okul kapıları açıp kapatma, okul sıcaklığını ayarlama, okul zil ve kameralarının yönetimi, okuldaki akıllı tahta, bilgisayarların, elektrikli aletlerin yönetimi gibi konular ile yangın, deprem, sel gibi olağanüstü durumlarda yetkililere haber verilmesi ve bütün bunların çok kısa sürelerde gerçekleşmesini Nİ teknolojisi ile ileride eğitim alanında yapılabilecekler olarak sıralayabiliriz. En önemlisi bunların yapılması esnasında nesneler iletişime geçecek ve insanlar bu işleri yapmak zorunda kalmayacaktır. Sözgelimi günlük yoklama yapılması, ders zili'nin çalınması, okul kapılarının açılması veya okul sıcaklığının ayarlanması, yangın çıkması durumunda itfaiyeye haber verilmesi gibi konularda nesneler birbirleri ile bağlantıya geçebilecektir. Bu sebepten dolayı zaman daha verimli kullanılacaktır. Verilerin çoğunun dijital olarak depolanması ile kâğıt kullanımları oldukça azalacak, elektrik, su israfları azalacaktır. Bunlara bağlı olarak çevre kirliliği de azalacaktır. Hatalar azalacak ve verim artacaktır. En temelde bu durumların ekonomik olarak katkısı büyük olacaktır. Verilerin depolanması ile raporlama işlemleri de çok hızlı bir şekilde insanlara gerek kalmadan gerçekleşebilecektir.

Nİ, sürükleyici öğrenme deneyimleri için büyük bir potansiyel sunar. Giderek daha fazla birbirine bağlanan cihazlar ve veri akışları ağı, kütüphane kaynakları, beyaz tahta yazma yüzeyleri, oyun tahtaları ve robotlar dahil nesnelere gömülü sensörlerden gelen bilgileri entegre ederek kampüsün fiziksel alanlarını koordine edebilir. Verileri toplayan ve aktaran bileşenler, makerspace'lerde, laboratuvarlarda ve öğrenciler ve öğretim üyeleri tarafından üstlenilen projelerde kullanılmaktadır. Kampüs dışında, öğrenciler tarihi yerleri ziyaret edebilir veya yakındaki sensörlerden bilgilerin iletildiği kentsel ortamları inceleyebilir. Örneğin, halka açık bir bitki bahçesindeki etiketli bitki işaretleri, bir öğrencinin telefonuna ortak ve bilimsel adlar, ekim tarihi, mutfak kullanımları, tıbbi kullanımlar, olgun boyut ve menşe ülke ile ilgili veriler gönderebilir. Öğrenci profilleri, sınıflar, laboratuvarlar, kütüphaneler ve spor salonları gibi fiziksel kampüsle eşleştirilebilir ve giyilebilir cihazlar, öğrencilere uygun erişim verilmesini sağlayabilir. Kütüphane verileri giriş çıkış saatlerini, kullanım şekillerini ve hangi kitapların açıldığını not edebiliyordu. E-metinler, ders kitabı çalışmasında ne kadar zaman harcadığını kaydedebilir. Tüm bu verilere, öğretim üyeleri ve öğrenciler için analitikte kullanılmak üzere ÖYS (Öğrenme yönetim Sistemi) veya diğer

çeşitli uygulamalar tarafından erişilebilir (EDUCAUSE, 2014).

Nİ teknolojisinin bağlı olduğu teknolojilerden yapay zeka ve makine öğreniminin de eğitim alanında kullanılması önemlidir. 2015'teki heyecan verici atılımların çoğu eğitim dışındaki alanlarda gerçekleşmiştir. Yapay zekayı eğitim alanına getirmek için bazı ilerlemeler kaydedilmiştir fakat bu çabalar eğitim dışı alandaki gelişmelere kıyasla sönük kalmaktadır. Yapay zeka ve makine öğrenimindeki ilerleme etkileyicidir ancak yapay zeka ve makine öğrenmesinin eğitimde kullanılmasına dönük olarak hala yapılacak çok iş vardır (Kurshan, 2016).

ÖNERİLER

Öneriler araştırmadan çıkan öneriler ve araştırmacılara yönelik öneriler şeklinde ikiye ayrılmıştır.

Araştırmadan Çıkan Öneriler

1. 6. sınıf öğrencileri için Nİ kullanımıyla ilgili kazanım sayısı ve süresinin artırılması önerilir.
2. Öğrencilerin projeler üretme ve grupla çalışma becerilerini geliştirmek için ön hazırlık sürecinden geçirilmeleri önerilmektedir.
3. Öğrencilere çalışmanın amacının ve sürecinin çok iyi bir şekilde açıklanması ve motivasyonun üst düzeyde tutulması önerilmektedir.
4. Öğrenci gruplarının oluşturulmasında grupların denkliğinin sağlanması açısından özenli davranılması önerilmektedir.
5. Tarafsızlık için puanlamacıların çok iyi eğitilmesi gerekir. Değerlendirme açısından daha uzman kişilerin seçilmesi önerilmektedir.
6. Akran değerlendirmelerde arkadaş grupları birbirine tarafsız davranmaları çok zordur. Akran değerlendiricilerin araştırma kapsamından çıkarılması önerilmektedir.
7. Nİ ile ilgili projelerin grup şeklinde yapılması olumludur. Diğer çalışmalarda grup çalışmalarına ağırlık verilmesi önerilmektedir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. ÇYRÖM yeni çalışmalarda nitelle birlikte kullanılması önerilir.
2. Benzer projelerin lise ve üniversite düzeyinde hazırlanması önerilir.
3. Nİ ile ilgili eğitime dönük proje ve değerlendirmelerin artırılması önerilir.

4. Araştırmada daha kapsamlı ve daha üst düzey projelerin üretilmesi önerilmektedir.
5. Nİ teknolojisi kullanılarak üretilen projeler maliyetleri yüksek olduğu için ekonomik açıdan proje çalışmalarına destek aranması önerilmektedir.
6. İleride yapılacak araştırmalarda önemli olduğu düşünöldüğünden ve bu konuda az sayıda çalışma bulunmasından dolayı Nİ güvenliğı ve riskleri konularının ele alınması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Aktaş, F., Çeken, C., Erdemli, Y. E. (2016). Nesnelerin interneti teknolojisinin biyomedikal alanındaki uygulamaları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1).
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 3(2),19-30.
- Altınpulluk, H. (2018). Nesnelerin interneti teknolojisinin eğitim ortamlarında kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 94-111.
- Ashton, K. (2009). That ‘internet of things’ thing. *RFiD Journal*, 22(7), 97-114.
- Atılğan, H. (2005). Müzik öğretmenliği özel yetenek seçme sınavının çok yüzeyli rasch modeli ile analizi (İnönü üniversitesi örneği). *Eğitim Araştırmaları*, 20, 62- 73.
- Aydın, A. (2017). Eğitim ortamındaki fiziksel değişkenlerin nesnelerin interneti uygulamasıyla ilgili incelemelerde sınıftaki fiziksel değişkenlerin öğrenciler üzerindeki etkilerinin internet üzerinden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- Aydın, A., Usanmaz B., & Göktaş Y., (2021). Nesnelerin interneti’nin eğitimde kullanıldığı alanlar ve bu alanlara etkileri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 11(2), 425-436. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.462>
- Bakla, A. (2019). Eğitimde nesnelerin internetine kritik bir bakış. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2019 (49), 302-327.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Bao, Y. (2016). Analysis of the learning evaluation of distance education based on the internet of things. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 14(1).
- Baştürk, R. (2009). Applying the many – facet rasch model to evaluate powerpoint presentation performance in higher education. *Assesment and Evaluation In Higher Education*, 33 (4), 431 – 444.
- Baştürk, R. ve Işıkoğlu, N. (2007). Okul öncesi eğitim kurumlarının işlevsel kalitelerinin çok yüzeyli Rasch modeli ile analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7 (3), 727 – 752.
- Berkeley – School of Information (2020). What Is Machine Learning (ML)? Erişim Tarihi: 04.04.2022. <https://ischoolonline.berkeley.edu/blog/what-is-machine-learning/>
- Borowski, P. F. (2021). Digitization, digital twins, blockchain, and industry 4.0 as elements of management process in enterprises in the energy sector. *Energies*, 14(7), 1885. doi:10.3390/en14071885

- Bozdoğan, Z. (2015). Nesnelerin İnterneti İçin Mimari Tasarımı. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce, 36 s.
- Börteçin, E. (2012). Bulut Bilişim. *Bilim ve Teknik Dergisi (TÜBİTAK)*, 46(541), 12-15.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Campbell, W. (2017). The Impact of the Internet of Things (IoT) on the IT Security Infrastructure of Traditional Colleges and Universities in the State of Utah. Doctoral Dissertation, Northcentral University Faculty of the School of Business and Technology Management, Arizona, 103 p.
- Cisco. (2011). White Paper Nisan 2011. Erişim Tarihi: 08.12.2020. <https://www.slideshare.net/marklittlewood/io-t-cisco-definition>.
- Cisco. (2016-a). No. 2022000044 internet of things (iot) basic course documents. Introduction to iot- chapter 1: everthing is connected.
- Cisco. (2016-b). No. 2022000044 internet of things (iot) basic course documents. Introduction to iot- chapter 3: everthing generates data.
- Cisco. (2016-c). No. 2022000044 internet of things (iot) basic course documents. Introduction to iot- chapter: everthing can be automated.
- Cisco. “Annual Internet Report (2018–2023) White Paper”. Erişim Tarihi: 08.12.2020. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>
- Çelik, B., Küçük, K., Bayılmış, C. (2018). Nesnelerin interneti teknolojileri ile gerçek zamanlı okul servisi ve öğrenci takip sistemi tasarımı. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6 (2018), 1211-1223.
- Deniz, E. (2019). Nesnelerin internetinde gizlilik ve güvenlik yönetimi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.
- Demiral, D. G. (2021). Endüstri 4.0’ın Lojistik Boyutu: Lojistik 4.0. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), 231-251.
- Djuraskovic, O. (2022). Big Data Statistics 2022: How Much Data is in The World? Erişim Tarihi:01.04.2022.<https://firstsiteguide.com/bigdatastats/#:~:text=By%202022%2C%20the%20big%20data,of%20data%20in%202019%20alone>.
- Doğan, K., & Arslantekin, S. (2016). Büyük veri: önemi, yapısı ve günümüzdeki durum. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 56(1), 15-36.
- EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). (2014). 7 things you should know about the internet of things. <https://library.educause.edu/resources/2014/10/7-things-you-should->

know-about-the-internet-of-things adresinden 25.04.2022 tarihinde erişildi.

Fazla, S., Gezgin, D.M. (2019). Yükseköğretimde nesnelerin interneti ile ilişkili uygulamalar ve yaklaşımların incelenmesi. *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi*, 3(1), 31-40.

Gökrem, L., Bozuklu, M. (2016). Nesnelerin interneti: yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki mevcut durum. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 2016(13), 47-68.

Gündüz, M. Z., Daş, R. (2018). Nesnelerin interneti: gelişimi, bileşenleri ve uygulama alanları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(2), 327-335.

Harvey, A. K. (2021). Strategies for Integrating the Internet of Things in Educational Institutions. Doctoral Dissertation, Walden University College of Management and Technology, 285 p.

IBM (2020). Makine Öğrenmesi. Erişim Tarihi: 02.04.2022. <https://www.ibm.com/trtr/cloud/learn/machine-learning>

ITU (2005). The internet of things. *ITU Internet Reports*. <https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf> Erişim Tarihi: 02.01.2022

İnternete Bağlı Ev Sayısı 2020'de 9.7 Milyara Ulaşacak: URL: <http://www.nesnelerininternetizirvesi.com/blog-post/internete-bagli-ev-sayisi-2020de-97-milyara-ulasacak-201610273> Erişim Tarihi: 30.05.2021

Jisha, R. C., Jyothindranath, A., Kumary, L. S. (2017). IoT based school bus tracking and arrival time prediction. International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics, Udipi, India, 509-514.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 31. Basım. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Khan, R., Khan, S. U., Zaheer, R., Khan, S. (2012). Future internet: the internet of things architecture, possible applications and key challenges. In 2012 10th International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT): Proceedings, 257-260.

Kiryakova, G., Yordanova, L. & Angelova, N. (2017). Can we make schools and universities smarter with the internet of things. *TEM Journal*, 6(1), 80-84. DOI: 10.18421/TEM61-11

Korkut, C. (2020). *Birey ve Toplum Güvenliği*. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi, ISBN: 978-605-2249-48-2.

Krelja Kurelovic, E., Tomljanovic, J., Kukuljan, D. (2018). Introducing the internet of things to computer science students. The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences (EPESS), 2018 (11), 30-35.

Kuriş, U. (2020). Nesnelerin İnterneti Ekosisteminde Yapay Zeka Tabanlı Saldırı Tespit

Sistemi Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul.

- Kurshan, B. (2016). The future of artificial intelligence in education. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2016/03/10/the-future-of-artificial-intelligence-in-education/?sh=c14e0502e4d8> adresinden 25.04.2022 tarihinde erişildi.
- Kutup, N. (2011). Nesnelerin interneti; 4h her yerden, herkesle, her zaman, her nesne ile bağlantı. 16.Türkiye’de İnternet Konferansı inet-tr’11, 2011.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.
- Lee, G. Crespi, N. (2010). Shaping future service environments with the cloud and internet of things: networking challenges and service evolution. *Leveraging Applications of Formal Methods, Verification, And Validation*, 399-410.
- Linacre, J. M. (1989). Many-facet Rasch measurement. Chicago: MESA Press.
- Linacre, J. M. (1993). Generalizability Theory and Many Facet Rasch Measurement. Annual Meeting of The American Educational Research Association. (April, 13, 1993), (ED 364 573). Atlanta Georgia.
- Liu Y., Zhou G. (2012). Key technologies and applications of internet of things. *IEEE 2012 Fifth International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation*, (0), 197-200. Doi:10.1109/icit.2012.56
- MEB Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar). (2018). Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018124103559587-Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri%20ve%20Yaz%C4%B1l%C4%B1m%2056.%20S%C4%B1n%C4%B1flar.pdf> adresinden erişildi. 16.04.2022
- Mell, P., Grance, T. (2011). Computer Security. İçinde: The NIST Definition of Cloud Computing. U.S: Department of Commerce.
- Monino, J. L., Sedkaoui, S. (2016). Big Data, Open Data and Data Development. 3. London: ISTE Ltd.
- Özdemir, A., Nursaçan Naralan, M.N., Nursaçan, İ. C. (2018). 2014-2018 yılları arasında nesnelerin interneti (iot) üzerine bir literatür taraması. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 1-22.
- Özer, C. S. (2020). İletişim perspektifinden “nesnelerin interneti”. *Uluslararası Toplum ve Kültür Çalışmaları*, Gürsoy Akça Özel Sayısı (5), 89-101.
- Özkal, S. Y. (2021). Nesnelerin interneti cihazları arasındaki iletişim güvenliğinin artırılması. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 41 – 64.

- Öztemel, E. (2018). Eğitimde yeni yönelimlerin değerlendirilmesi ve eğitim 4.0. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(1),25-30.
- Öztemel, E., Gürsev, S. (2020). A Literature Review on Industry 4.0 and Beyond. *Journal Of Intelligent Manufacturing*, 31(1), 127-182. DOI: 10.1007/s10845-018-1433-8.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, MCB University Pres, 9(5), October.
- Rasch, G. (1980). Probabilistic models for some intelligence and achievement tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research. Chicago: The University of Chicago.
- Reinzel, D., Gantz, J., Rydning, J. (2017). “Data age 2025: the evolution of data to life-critical”, IDC white paper. <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/Seagate-WP-DataAge2025-March-2017.pdf>. Erişim Tarihi:11.03.2022
- Romero-Rodríguez, J. M., Alonso-García, S., Marín-Marín, J.A., & Gómez-García, G. (2020). Considerations on the implications of the internet of things in spanish universities: the usefulness perceived by professors. *Future Internet*, 12(8), 123. doi:10.3390/fi12080123.
- Sağlam, M. (1990). Bilimsel ve teknolojik gelişmenin sosyal ve kültürel boyutları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 5 (1), 233-24.
- Saraç, A. (2020). Disiplinler arası proje geliştirmede nesnelerin interneti (IoT) deneyimi: bilişim teknolojileri ve fen bilgisi öğretmen adayları örneği. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Savov,T., Terzieva, V., Todorova, K., Kademova -Katzarova, P. (2019). Smart classroom, internet of things and personalized teaching, *International Conference On Innovations in Science And Education*, March 20-22, 2019, Prague, Czech Republic
- Semerci, Ç. (2011a). Mikro öğretim uygulamalarının çok-yüzeyli Rasch ölçme modeli ile analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(161), 14-25.
- Semerci, Ç. (2011b). Doktora yeterlikler çerçevesinde öğretim üyesi, akran ve öz değerlendirmelerin Rasch ölçme modeliyle analizi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 2(2), 164-17
- Semerci, Ç. (2012). Öğrencilerin BÖTE bölümüne ilişkin görüşlerinin Rasch ölçme modeline göre değerlendirilmesi (firat üniversitesi örneği). *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 777-784.
- Semerci, Ç., Semerci, N., Duman, B. (2013). Yüksek lisans öğrencilerinin seminer sunu performanslarının çok-yüzeyli Rasch modeli ile analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,

- Semerci, Ç., Yavuz, Ö. ve Semerci, N. (2018). Eğitim 4.0'ın Türkiye'ye Yansıması. 6. Uluslararası Çin'den Adriyatik'e Sosyal Bilimler Kongresi (ICCSCA-VI), 29-31 Mart 2018, Ankara.
- Sezgin, S. (2016). Eğitimde giyilebilir teknolojiler: fırsatlar ve eğilimler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40). Erişim tarihi:08.12.2020 <https://dergipark.org.tr/en/pub/maeuefd/issue/26849/282371>
- Singh, J., Pasquier, T., Bacom, J., Ko, H., Eysers, D. (2016). Twenty security considerations for cloud-supported internet of things. *IEEE Internet Of Things Journal*, 3(3), 269-284.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57. DOI: 10.30794/pausbed.424955.
- Sudweeks, R. R., Reeve, S. & Bradshaw, W.S. (2005). A comparison of generalizability theory and many-facet Rasch measurement in an analysis of college sophomore writing. *Assessing Writing*, 9, 239-261.
- Sun, W., Liu J., Zhang, H. (2017). When smart wearables meet intelligent vehicles: challenges and future directions. *IEEE Wireless Communications*, 24(3), 58-65.
- Şeker, Ş. E. (2013). İş zekâsı ve veri madenciliği. İstanbul: Cinius.
- Şener, S., Elevli, B. (2017). Endüstri 4.0'da yeni iş kolları ve yüksek öğrenim. *Mühendis Beyinler Dergisi*, 1 (2), 1-13.
- Tamer, M. A. (2021). Mesleki eğitimde teknolojiye bağlı yeterliliklerin geliştirilmesinde nesnelerin interneti eğitimi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tok, M. S. ve Selçuk, A. A. (2019). Nesnelerin internetinin güvenliğinde insan faktörü. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 12(2), 1-12.
- Uludağ, M. H., Uçar, A. (2018). Nesnelerin interneti (IOT) ile akıllı sınıf ve öğrenci takip sistemi tasarımı. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 9(2), 591-600.
- Yazıcı, E., Düzkaya, H. (2016). Endüstri devriminde dördüncü dalga ve eğitim: Türkiye dördüncü dalga endüstri devrimine hazır mı? *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 7(13), 49-88.
- Yeşilyurt, S., Çapraz, C. (2018). Ölçek geliştirme çalışmalarında kullanılan kapsam geçerliği için bir yol haritası. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 251-264. Doi numarası: 10.17556/erziefd.297741
- Yıldız, M., Karal, H. (2017). 21. yüzyıl becerileri ve kodlama öğretimi. 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi.
- Yılmaz, M. (2020). Enformasyon ve bilgi kavramları bağlamında enformasyon yönetimi ve bilgi yönetimi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 1(49), 95-11.

EKLER

EK 1: Proje değerlendirme ölçütleri.

Projeler	1.Proje	2.Proje	3.Proje	4.Proje	5.Proje
Ölçütler (TASLAK)					
1.Projenin konusu açık ve nettir.					
2.Farklı kaynaklardan araştırmalar yapılmıştır.					
3. Projenin amacı belirtilmiştir.					
4. Çalışma planı hazırlanmıştır.					
5. Grup çalışmalarında görev dağılımı yapılmıştır.					
6.Grup üyeleri özverili çalışmıştır.					
7. Proje çalışması özgün ve yaratıcıdır.					
8. Proje çalışması eğitim alanı için kullanışlıdır (işlevseldir).					
9. Üretilen proje ekonomiktir.					
10. Üretilen proje estetik ve ergonomiktir.					
11.Malzeme kullanımında israf edilmemiştir.					
12. Aletler dikkatli kullanılmıştır.					
13.Proje çalışması zamanında teslim edilmiştir.					
14. Proje raporu yazılmıştır.					
15. Proje sunumu özenle yapılmıştır.					

Hiç yeterli değil: 1”

“Çok az yeterli: 2”

Kısmen yeterli: 3”

Büyük oranda yeterli: 4”

“Tamamen yeterli: 5”

EK 2: Proje değerlendirme ölçütleri uzman görüşleri.

Ölçütler (TASLAK)	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9
1.Projenin konusu açık ve nettir.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.Farklı kaynaklardan araştırmalar yapılmıştır.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Projenin amacı belirtilmiştir.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Çalışma planı hazırlanmıştır.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Grup çalışmalarında görev dağılımı yapılmıştır.	1	3	1	1	1	1	1	1	1
6.Grup üyeleri özverili çalışmıştır.	1	3	1	1	1	1	1	1	1
7. Proje çalışması özgün ve yaratıcıdır.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8. Proje çalışması eğitim alanı için kullanışlıdır (işlevseldir).	1	3	1	1	1	1	1	1	1
9. Üretilen proje ekonomiktir.	1	1	1	1	1	2	1	1	1
10. Üretilen proje estetik ve ergonomiktir.	1	3	1	1	1	1	1	1	1
11.Malzeme kullanımında israf edilmemiştir.	1	2	1	1	1	1	1	1	1
12. Aletler dikkatli kullanılmıştır.	1	3	1	1	1	1	1	1	1
13.Proje çalışması zamanında teslim edilmiştir.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14. Proje raporu yazılmıştır.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15. Proje sunumu özenle yapılmıştır.	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1: Geçerli

2: Geçerli ama yetersiz

3: Geçersiz

EK 3: Bartın il milli eğitim müdürlüğü araştırma izni.



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-64441482-605.01-45933385
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Hatice CURA YELEĞEN)

17.03.2022

BARTIN KOCAREİS İMAM HATİP ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) Bakanlığımızın (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve E.1563890 sayılı yazısı ekindeki 2020/2 No'lu Genelge'si.
b) Müdürlük Makamının 16.03.2022 tarihli E.45830407 sayılı Oluru.

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Hatice CURA YELEĞEN'in, **"Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi'nde 6.sınıf Öğrencilerinin Nesnelerin İnterneti (NI) Teknolojisini Kullanarak Ürettikleri Projelerin Rasch Ölçme Modeliyle Değerlendirilmesi"** adlı tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla Okulunuz 6. Sınıf öğrencilerine ekte yer alan veri toplama araçlarını uygulayabilmesi için gerekli izinlerin verilmesi istenmekte olup ilgilinin başvuru evrakları ilgi (a) Genelge doğrultusunda Ar-Ge Birimi Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilerek uygun bulunmuştur.

Yukarıda açıklanan araştırma uygulamaya ilişkin onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan veri toplama araçlarının salgın tedbirlerine uyulması şartıyla, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre, denetimi Müdürlüğümüz ve İdarenizde olmak üzere 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Okulunuz 6. Sınıf öğrencilerine uygulanmasında sakınca olmadığına ilişkin ilgi (b) Makam Oluru ve onaylı başvuru evrakları ekte gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Oğuzhan ACAR
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek: İlgi (b) Olur ve Onaylı Başvuru Evrakları (9 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Gökbucağı Mah. Gazhane Cad. No:
6/3 Merkez/BARTIN
Telefon No : 0 (378) 227 68 93
E-Posta: arge@74meh.gov.tr
Kop Adresi : mehb@74meh.gov.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiyegov.tr/meb-elys>
Bilgi için: Emine SAĞOL (Dahili 212)
Uzman : Memur
Faks: 3782271 696
İnternet Adresi :



7086_0017_3050_R008_000F

EK 4: Nİ proje çalışmaları ders planı1.

Dersin Adı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Sınıf: 6. Sınıflar

Süre: 40 dk. x 12 (6 Hafta)

Konu: Nesnelerin İnterneti

Öğretme – Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Proje tabanlı öğrenme

Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranış Örüntüsü: Mblock, Arduino IDE, MIT App Inventor, Blynk, IFFFT, Fritzing

Kullanılan Eğitim Tek, Araç – Gereçler ve Kaynakça: Bilgisayar, akıllı tahta, internet, görseller, videolar, akıllı telefon, , internet, breadboard, röle kartı, led, sıcaklık ve nem sensörü, bluetooth sensörü, direnç, jumper kablolar

Eğitsel Robotik Kitler

- Arduino
- Raspberry Pi
- RC522 RFID Kiti
- Esp8266 Nodemcu V3 Geliştirme Kartı

Güvenlik Önlemleri (Varsa): Öğrenciler elektronik konusunda önceden bilgilendirilmiştir.

Kazanımlar:

- Arduino IDE platformunu kullanır.
- MIT App Inventor arayüzünü kullanır.
- Raspberry Pi arayüzünü kullanır.
- Raspberry Pi geliştirme kartını tanır.
- RFID Kart modülünü tanır.
- RFID Kart işlevlerini açıklar.
- ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartını tanır.
- ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartının işlevlerini açıklar.
- Bluetooth modülünü tanır.
- Nem ve sıcaklık sensörünü tanır.
- Grupla çalışma ve iş birliğine dayalı öğrenme becerilerini geliştirir.
- Bilgilerini gerçek hayata yansıtır.
- Zekânın farklı boyutlarını kullanır.
- Problem çözümünde farklı çözüm yollarını kullanır.
- Problem çözme becerileri ve probleme dayalı öğrenme becerilerini geliştirir.

Öğrenme ve Öğretme Süreci

Proje tabanlı öğrenme hakkında bilgi verilir. Proje raporunun nasıl hazırlandığı hakkında bilgi verilir ve rapor yönergesi verilir. Değerlendirme ölçeği belirlenir. Proje konuları tespit edilir. Öğrenciler, 5'er kişilik gruplara ayrılır. Öğrenciler proje konularını öğrendikten sonra proje için araştırma yapmaları istenir. Araştırma yapmak için kullanabilecekleri çeşitli bilgi kaynakları, araç gereçler konusunda yönlendirmeler yapılır. Proje gruplarının araştırmalarında gruplara rehberlik edilir, gerekli yönlendirmeler yapılır. Konular işlendikten ve öğrenciler fikir edindikten sonra projeler için gerekli süre planlanır. Bu süre içinde kontrol noktaları belirlenir. Öğrenciler her hafta neler yaptıklarını projelerinin hangi aşamada olduğunu öğretmene rapor ederler. Tüm grupların projeleri hakkında tartışmalar yapılır. Eksik olan kısımlar ve proje çalışmasında karşılaşılan problemler tartışılır. Her grup fikirlerini ileri sürer. Öğrencilerin proje sunum tarihleri belirtilir. Verilen sürenin sonunda grup öğrencilerinden seçilen bir kişi tarafından öğrencilerin yaptıkları çalışmalar sınıfa sunulur.

Ölçme ve Değerlendirme

Hazırlanan projeler belirlenen değerlendirme ölçütüne göre değerlendirilir (Ek.1).

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar: Sınıf koşulları önceden grupla çalışma için düzenlenir. Öğrenciler sunum yapacaklarında sınıf koşulları sunum için düzenlenir.

EK 5: ESP8266 web server uygulaması kontrolü ders planı2.

Dersin Adı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Sınıf: 6. Sınıflar

Süre: 40 dk. x 1 (1 Ders Saati)

Konu: Nesnelerin İnterneti

Öğretme – Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Sunuş yoluyla anlatım, Gösterip yaptırma, Soru-cevap

Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranış Örüntüsü: Arduino IDE, Fritzing

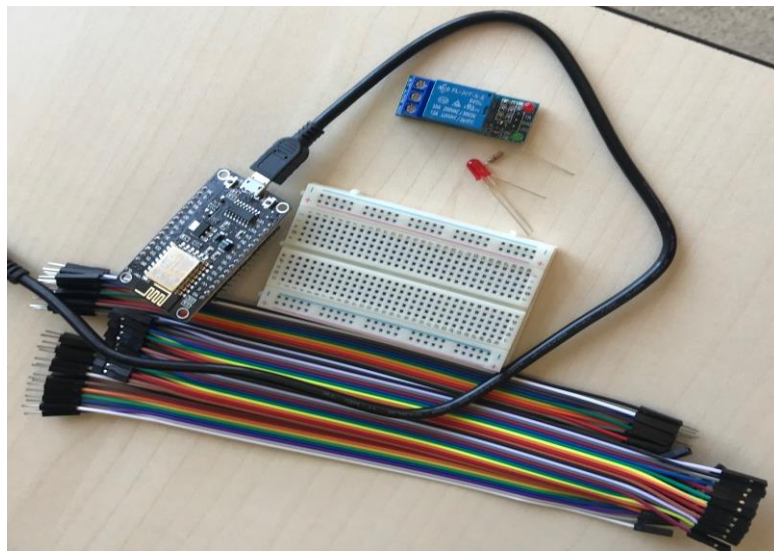
Kullanılan Eğitim Tek, Araç – Gereçler ve Kaynakça: Bilgisayar, internet, Esp8266 Nodemcu V3 Geliştirme Kartı, breadboard, röle, led, direnç, jumper kablolar (Şekil 3.2).

Güvenlik Önlemleri (Varsa): Öğrenciler elektronik konusunda önceden bilgilendirilmiştir.

Kazanımlar:

- ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartını tanır.
- ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartının işlevlerini açıklar.
- Röle kartı tanır.
- Röle kartı ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartına bağlayabilir.
- Breadboard üzerine led ve direnç yerleştirir.
- Nesnelerin İnterneti için web server uygulaması yapar.

Öğrenme ve Öğretme Süreci



Web server uygulaması kullanılan malzemeler

Öğrencilere Arduino Uno kart ile led yakma hakkında ön bilgileri hatırlatılır. Hangi bileşenlerin kullanıldığı soru cevap yöntemi ile buldurulur. Röle kartı ile ilgili bilgiler verilir. Öğrencilere Nodemcu geliştirme kartı ile yapılmış bir projenin videosu izletilir. Öğrencilere derste Nodemcu geliştirme kartı ile web server uygulaması yapılacağı belirtilir. Öğrencilere gereken süre verilerek breadboarda bir led ve bir direnç yerleştirmeleri sağlanır. Rölenin geliştirme kartına bağlantısı şema ile akıllı tahtadan yansıtılır, bağlantıyı birlikte yapmaları sağlanır. Ardından Arduino IDE platformu kullanılır. Arduino IDE’de tercihler menüsünden ESP8266 kütüphanesi eklenir. Arduino IDE platformunda kart olarak ESP8266 NodeMCU seçilir. Gerekli kodlar gruplar tarafından yazılır.

Arduino IDE Platformu’nda Yazılan Kodlar:

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WebServer.h>
```

```
/*Ağ adınızı ve Şifrenizi Giriniz*/
const char* ssid = "*****"; // Ağ adınızı girin
const char* password = "*****"; //Ağ şifrenizi girin
```

```
ESP8266WebServer server(80); //80 portunu kullanarak bir webserver nesnesi oluşturduk
```

```
uint8_t LED1pin = D7;
bool LED1status = LOW;
```

```
uint8_t LED2pin = D6;
bool LED2status = LOW;
```

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  delay(100);
  pinMode(LED1pin, OUTPUT);
  pinMode(LED2pin, OUTPUT);
```

```
Serial.println(ssid);
Serial.println(" Ağına Bağlanılıyor");

//yerel ağına bağlanmanız için gerekli komut
WiFi.begin(ssid, password);

//bağlantının gerçekleştiğini kontrol ediyoruz
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.print("."); //gerçekleşene kadar loading gibi işaret yaptırıyoruz
}
Serial.println("");
Serial.println("Ağ Bağlantısı Sağlandı...!");
Serial.print("IP Adresiniz: "); Serial.println(WiFi.localIP());

server.on("/", handle_OnConnect);
server.on("/led1on", handle_led1on);
server.on("/led1off", handle_led1off);
server.on("/led2on", handle_led2on);
server.on("/led2off", handle_led2off);
server.onNotFound(handle_NotFound);

server.begin();
Serial.println("HTTP Sunucusu Başlatıldı");
}

void loop() {
  server.handleClient();
  if(LED1status)
  {digitalWrite(LED1pin, HIGH);}
  else
  {digitalWrite(LED1pin, LOW);}

  if(LED2status)
  {digitalWrite(LED2pin, HIGH);}
```

```

else
{digitalWrite(LED2pin, LOW);}
}

void handle_OnConnect() {
    LED1status = LOW;
    LED2status = LOW;
    Serial.println("GPIO7 Durumu: OFF | GPIO6 Durumu: OFF");
    server.send(200, "text/html", SendHTML(LED1status,LED2status));
}

void handle_led1on() {
    LED1status = HIGH;
    Serial.println("GPIO7 Durumu: ON");
    server.send(200, "text/html", SendHTML(true,LED2status));
}

void handle_led1off() {
    LED1status = LOW;
    Serial.println("GPIO7 Durumu: OFF");
    server.send(200, "text/html", SendHTML(false,LED2status));
}

void handle_led2on() {
    LED2status = HIGH;
    Serial.println("GPIO6 Durumu: ON");
    server.send(200, "text/html", SendHTML(LED1status,true));
}

void handle_led2off() {
    LED2status = LOW;
    Serial.println("GPIO6 Durumu: OFF");
    server.send(200, "text/html", SendHTML(LED1status,false));
}

```

```
void handle_NotFound(){
    server.send(404, "text/plain", "Sayfa Bulunamadı");
}
```

```
String SendHTML(uint8_t led1stat,uint8_t led2stat){
    String ptr = "<!DOCTYPE html> <html>\n";
    ptr += "<head><meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width, initial-scale=1.0, user-scalable=no\">\n";
    ptr += "<meta http-equiv=\"Content-Type\" content=\"text/html; charset=UTF-8\">";
    ptr += "<title>LED ve Röle Kontrol</title>\n";
    ptr += "<style>html { font-family: Helvetica; display: inline-block; margin: 0px auto; text-align: center;} \n";
    ptr += "body{margin-top: 50px;} h1 {color: #444444;margin: 50px auto 30px;} h3 {color: #444444;margin-bottom: 50px;} \n";
    ptr += ".button {display: block;width: 80px;background-color: #1abc9c;border: none;color: white;padding: 13px 30px;text-decoration: none;font-size: 25px;margin: 0px auto 35px;cursor: pointer;border-radius: 4px;} \n";
    ptr += ".button-on {background-color: #1abc9c;} \n";
    ptr += ".button-on:active {background-color: #16a085;} \n";
    ptr += ".button-off {background-color: #34495e;} \n";
    ptr += ".button-off:active {background-color: #2c3e50;} \n";
    ptr += "p {font-size: 14px;color: #888;margin-bottom: 10px;} \n";
    ptr += "</style>\n";
    ptr += "</head>\n";
    ptr += "<body>\n";
    ptr += "<h1>ESP8266 Web Server Uygulaması</h1>\n";
    ptr += "<h3>ESP Station(STA) Modunda Kullanılıyor</h3>\n";

    if(led1stat)
    {ptr += "<p>LED1 Durum: AÇIK</p><a class=\"button button-off\" href=\"/led1off\">KAPAT</a>\n";}
    else
    {ptr += "<p>LED1 Durum: KAPALI</p><a class=\"button button-on\" href=\"/led1on\">AÇIK</a>\n";}
```

```
href="/led1on">AÇ</a>\n";}
```

```
if(led2stat)
```

```
{ptr += "<p>LED2 Durum: AÇIK</p><a class='\"button button-off\"'  
href=\"/led2off\">KAPAT</a>\n";}
```

```
else
```

```
{ptr += "<p>LED2 Durum: KAPALI</p><a class='\"button button-on\"'  
href=\"/led2on\">AÇ</a>\n";}
```

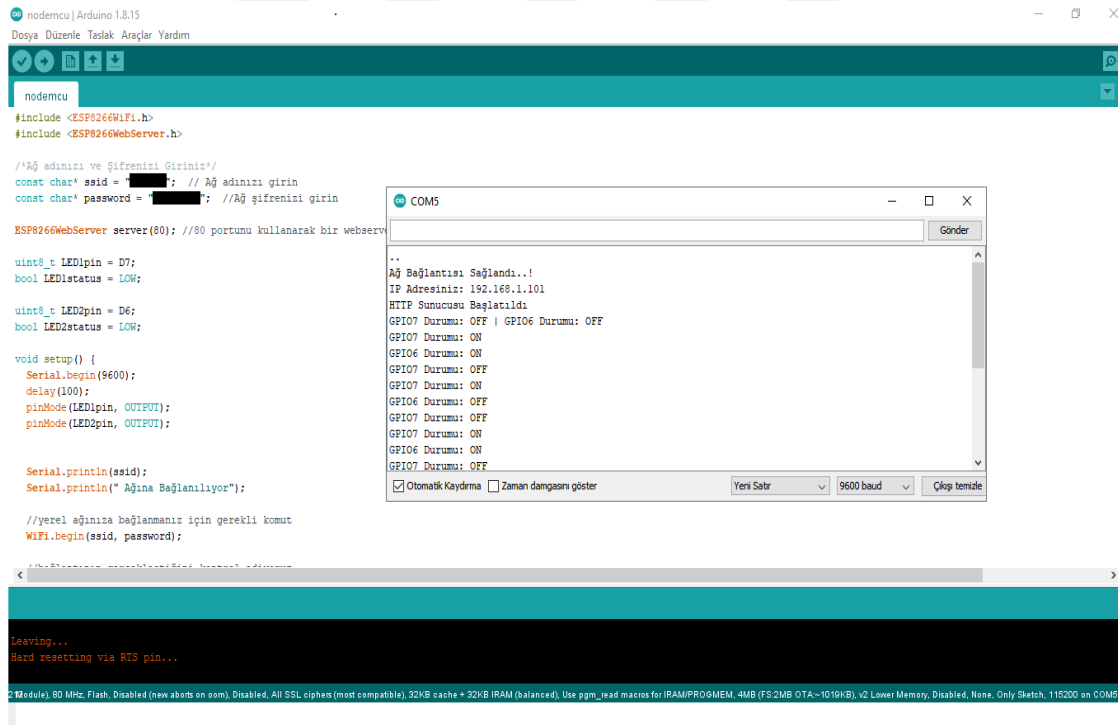
```
ptr += "</body>\n";
```

```
ptr += "</html>\n";
```

```
return ptr;
```

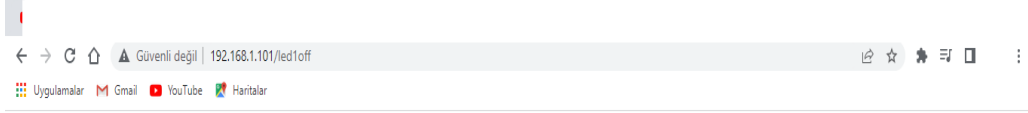
```
}
```

Gruplar kodları yazdıktan sonra program çalıştırılarak seri port ekranından IP adresi alınır (Şekil 3.3).



Arduino IDE programında seri port ekranından alınan IP adresi

Alınan IP adresi kopyalanarak web tarayıcı adres çubuğuna yapıştırılır ve web server uygulama arayüzü açılır (Şekil 3.4).



ESP8266 Web Server Uygulaması

ESP Station(STA) Modunda Kullanılıyor

LED1 Durum: KAPALI

AÇ

LED2 Durum: KAPALI

AÇ

ESP8266 web server uygulaması arayüzü

Uygulama arayüzü bilgisayardan ya da akıllı telefondan açılır. Uygulama arayüzünden ledler açılıp kapatılarak uzaktan kontrol sağlanır.

Ölçme ve Değerlendirme

Öğretmen tarafından gruplar halinde yapılan uygulama kontrol edilmiş, yanlış kodlamalar ya da yanlış bağlantılar birlikte düzeltilmiştir.

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar: Proje grupları birlikte çalışma yapacakları için aynı gruptaki öğrenciler birlikte oturtulur.

EK 6: ESP8266 ile e- mail gönderme ders planı3.

Dersin Adı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Sınıf: 6. Sınıflar

Süre: 40 dk. x 1 (1 Ders Saati)

Konu: Nesnelerin İnterneti

Öğretme – Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Sunuş yoluyla anlatım, Gösterip yaptırma, Soru-cevap, Beyin Fırtınası

Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranış Örüntüsü: Arduino IDE, Fritzing, IFTTT

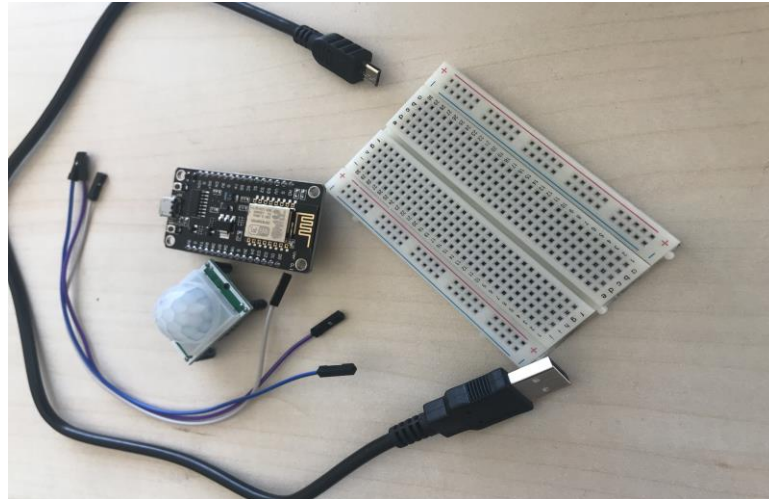
Kullanılan Eğitim Tek, Araç – Gereçler ve Kaynakça: Bilgisayar, internet, ESP8266 Nodemcu geliştirme kartı, breadboard, pır sensörü, jumper kablolar

Güvenlik Önlemleri (Varsa): Öğrenciler elektronik konusunda önceden bilgilendirilmiştir.

Kazanımlar:

- ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartının işlevlerini açıklar.
- Pır sensörünü tanır.
- Pır sensörünü ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartına bağlayabilir.
- Nesnelerin İnterneti teknolojisi kullanılarak e-mail gönderir.

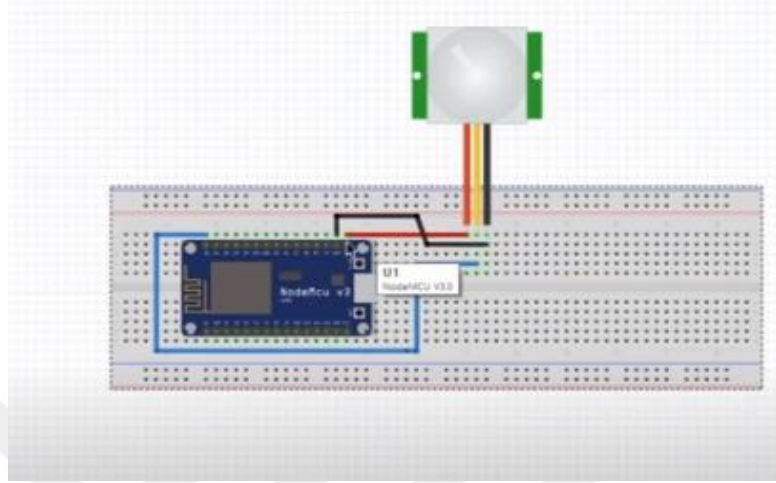
Öğrenme ve Öğretme Süreci



Nodemcu ile e-mail gönderme kullanılan malzemeler

Öğretmen ESP8266 Nodemcu V3 Geliştirme kartına ait ön bilgileri hatırlatır. Öğretmen pır sensörünü tanıtır, işlevlerini açıklar. Pır sensörünün hangi projelerde kullanılabileceğine yönelik beyin fırtınası yaptırır. Öğrencilerden gelen cevaplar tahtaya yazılır fakat yorum

yapılmaz. Ardından derste yapılacak çalışmalar ve hangi kazanımları elde edecekleri hakkında öğrenciler haberdar edilir. Pır sensörünün ESP8266 Nodemcu geliştirme kartına nasıl takılacağı bağlantı şeması ile gösterilir (Şekil 3.6).



ESP8266 Nodemcu pır sensörü bağlantı şeması

Öğrencilere bağlantı noktalarını gösterilir ve ardından öğrencilerin yapmaları istenir. Yapamayan öğrencilere yardım edilir. Öğrencilere hareket edilince mail atan programın algoritması yaptırılır. Yapılan algoritmalarda yanlış varsa soru- cevap yöntemi ile öğrencilere buldurulur. Algoritma doğru yapılanı kadar bu işlem devam eder. Algoritmayı oluşturan öğrenciler Arduino IDE programını açarak projenin kodlarını yazarlar. Ardından gerekli kodlar gruplar tarafından yazılır.

Arduino IDE Platformu'nda Yazılan Kodlar:

```
#include <ESP8266WiFi.h>
const char* ssid = "*****";
const char* password = "*****";
const char* host = "maker.ifttt.com";
int b=1;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(16, INPUT);
  Serial.println("Email from Node Mcu");
  delay(100);
```

```

Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(ssid);

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
}
void loop() {
    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort)) {
        Serial.println("connection failed");
        return;
    }
    int a = digitalRead(16);
    Serial.println(a);

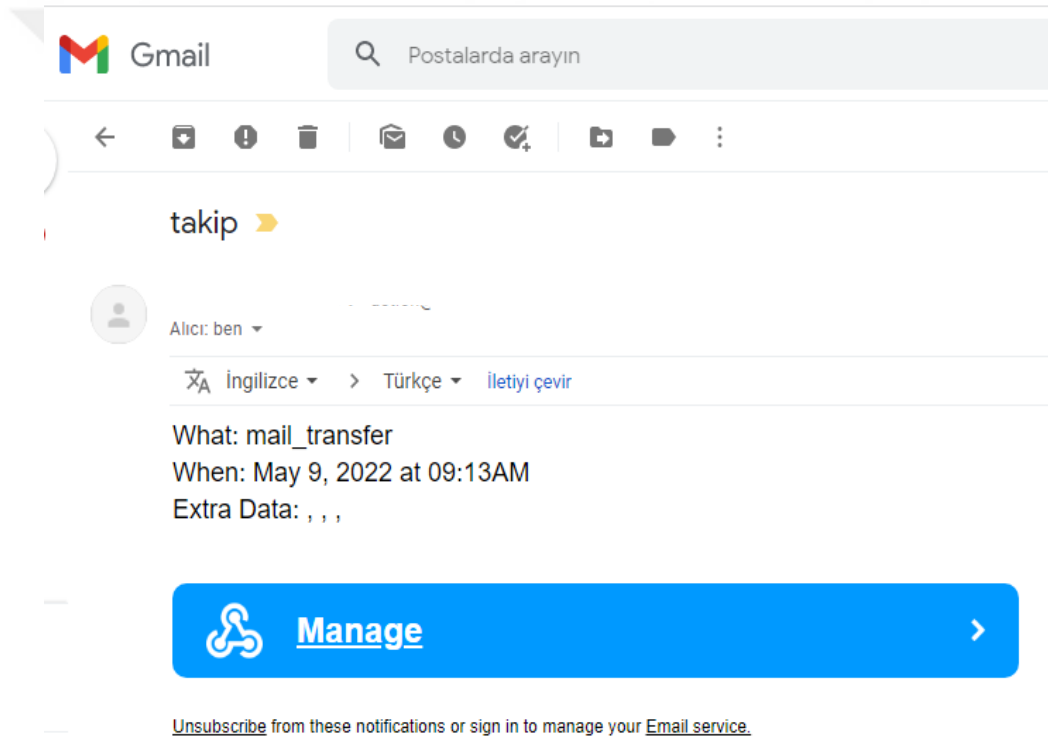
    if(a==1 && b==1){
        String url = "/trigger/mail_transfer/json/with/key/cSeY6WPQ67aR5o9uOIZ1gl";
        Serial.print("Requesting URL: ");
        Serial.println(url);

        client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
            "Host: " + host + "\r\n" +
            "Connection: close\r\n\r\n");
        b=0;
    }
}

```

```
else{  
  Serial.println("hersey yolunda");  
}  
delay(1000);  
}
```

E-mail göndermek için ifttt.com adresine gidilir. ifttt.com adresinden this ve that bölümleri doldurulur. This bölümünde Webhooks özelliği ile ayarlamalar yapılır. That bölümünde e-mail seçilerek e-mail adresi girilir. İşlemler tamamlandıktan sonra bağlantı adresi kopyalanarak Arduino IDE programında yazılan kodların gerekli bölümüne yapıştırılır. Sonrasında verilen e-mail adresine e-mailin ulaşip ulaşmadığı kontrol edilir (Şekil 3.7).



İfttt.com webhooks aracılığıyla gelen e-mail

Ölçme ve Değerlendirme

Öğretmen tarafından gruplar halinde yapılan uygulama kontrol edilir, yanlış kodlamalar ya da yanlış bağlantılar birlikte düzeltilir.

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar: Proje grupları birlikte çalışma yapacakları için aynı gruptaki öğrenciler birlikte oturtulur.

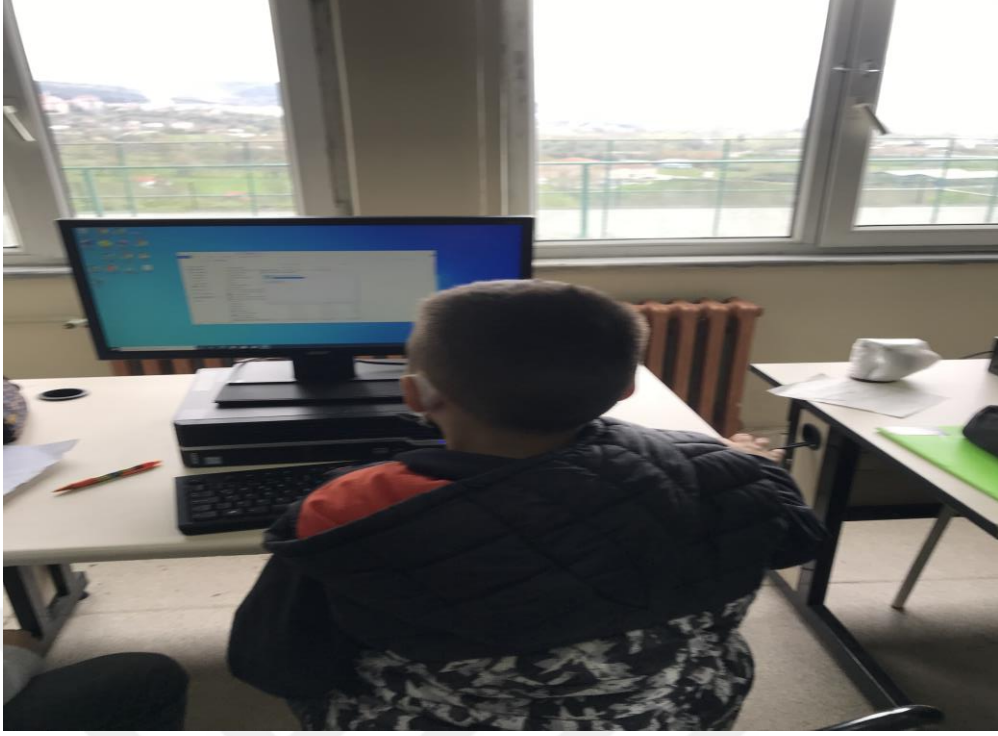
EK 7: Proje çalışmalarının etkinlik fotoğrafları.



Hazırlık sürecinde Mblock programında yapılan buzzer uygulaması etkinliğinde çekilen bir fotoğraf.



Hazırlık sürecinde trafik lambası uygulamasını etkinliğinde çekilen bir fotoğraf.



Proje sürecinin başında öğrenci Arduino IDE programını bilgisayar kurarken çekilen bir fotoğraf.



Proje çalışmaları sürecinde öğrenciler konu ile ilgili video izlerken çekilen bir fotoğraf.



Öğrenciler grupça proje tasarım çalışmalarını yaparken çekilen bir fotoğraf.



Öğrenciler grupça proje tasarım çalışmalarını yaparken çekilen bir fotoğraf.



İşıltılar grubu akıllı sınıf kapısı projesinin kodlarını yazarken çekilen bir fotoğraf.



Ayyıldızlar grubu iki ayrı platformda akıllı lambalar projesinin kodlamalarını yaparken çekilen bir fotoğraf.



Turkish team akıllı ayakkabı projesinin kodlarını yazarken çekilen bir fotoğraf.



Yıldızlar grubu proje tasarımlarını gerçekleştirirken çekilen bir fotoğraf.



Ayyıldız grubu proje değerlendirmelerini yaparken çekilen bir fotoğraf.



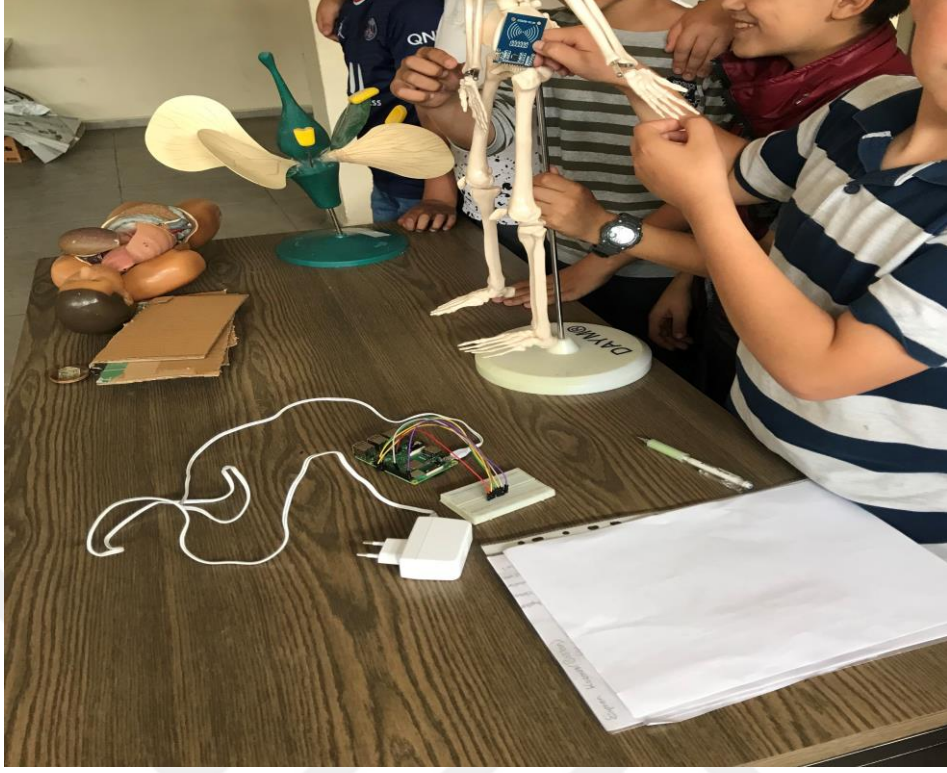
Yıldızlar grubu proje değerlendirmelerini yaparken çekilen bir fotoğraf.



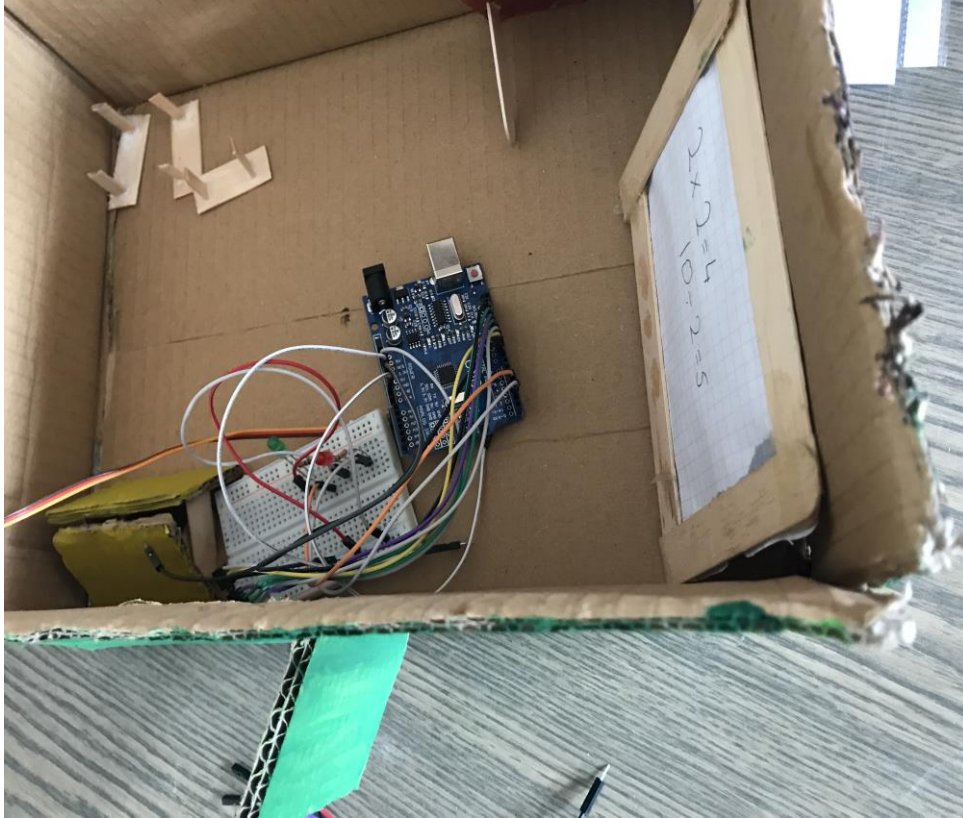
Gruplar sunuma çalışırken çekilen bir fotoğraf.



Akıllı kuş yemliği sunumundan bir fotoğraf.



Akıllı fen laboratuvarı projesi sunumundan bir fotoğraf.



Akıllı sınıf kapısı projesi sunumdan bir fotoğraf.



Akıllı lambalar projesi sunumundan bir fotoğraf



Akıllı ayakkabı projesi sunumdan bir fotoğraf.

EK 8: Akıllı sınıf kapısı proje raporu.

İçindekiler

1. Malzemeler
2. Projenin Amacı
3. Çalışma prensibi

1. Malzemeler

1. Bread Board
2. Kırmızı Led
3. Yeşil Led
4. Rfid kart modülü
5. Anahtarlık, kart
6. Arduino Uno
7. Jumper Kablolar
8. Direnc
9. Servo Motor

2. Projenin Amacı

Projenin amacı, 6-B sınıfı öğrencilerinin Beden Eğitimi dersleri için savunma odaları bakanması, Beden Eğitimi derslerinde sınıfın boş kalması ve boş geçen derslerde dışarıdan öğrencilerinin hırsızlık yapmalarını engellemektir.

3. Sistemin Çalışma Prensipleri: Kapının önüne gelen öğrenci kendi kartını kapının yanında bulunan RFID kart okuyucusuna okutur eğer kart numarası tanımlı ise yeşil led yanar. Ardından servo motor 90 derece döner ve kapı açılır, bir süre sonra kapı tekrar kapanır. Okutulan kart numarası tanımlı değilse kırmızı led yanar, kapı açılmaz. Ayrıca program aracılığı ile hangi saatte hangi kart numaralı öğrencinin sınıfa girdiği bilgisi görülebilecektir.

EK 9: Akıllı lambalar proje raporu.

İçindekiler

1. Malzemeler
2. Projenin Amacı
3. Çalışma Prensipleri

1. Malzemeler

1. Bread board
2. Kırmızı led
3. Yeşil led
4. Sarı led
5. Bluetooth modülü
6. Arduino Uno
7. Jumper kablolar
8. Direnç

2. Projenin Amacı

Projenin amacı okulun lambalarını uzaktan kontrol ederek elektrik tasarruf sağlamak ve Okulları herkesi tasarruf konusunda bilinçlendirmektir.

3. Sistemin Çalışma Prensipleri

Bluetooth Özelliği ile cep telefonu okulun lambalarına bağlanır. Akıllı telefonun bluetooth ile bağlantısını kurduktan sonra MIT APP INVENTOR uygulaması indirilir. Bu uygulama aracılığı ile aç/komutu verildiğinde açılır, kapat/komutu verildiğinde kapatılır. Lambalar açık unutulduğunda kapatma komutu akıllı telefon aracılığı ile verilebilecektir.

EK 10: Akıllı kuş yemliğı proje raporu.

- İcindekiler -

Malzemeler

Projenin amacı

Galıma prensibi

- Malzemeler -

1= Breadboard

2= Buton

3= Servo motor

4= Raspberry Pi Geliştirme kartı

5= Jumper kablolar.

PROJENİN AMACI -

Projenin amacı okul Bahçesindeki ağaca asılan kuş yemliğine konan kuşların otomatik olarak yenilmesi ve böylelikle hem kuşların Beslenmesi hem de Öğrencilerde Hayvan sevgisi uyandırılmasıdır.

Sistemin Galıma prensibi

Okul Bahçesindeki ağaca asılan kuş yemliğine konan kuşlar buton üzerine bastığından. Butona Basıldığında Servo motor mekanizması Harekete geçer. Servo motor Belirlenen Derecede Dönerek yeterli miktarda yemi yem sırasıyla kuşun önündeki kaba döker. Böylelikle kuş Beslenir. Ayrıca Butona Basıldığı anda kuşun geldiği habere E-Mail Aracılığıyla yetkili kişinin e-mail adresine gönderilir.

EK 11: Akıllı fen laboratuvarı proje raporu.

İçindekiler

1. Malzemeler

2. Çalışma Prensibi

1. Malzemeler

1. Bread board

2. Raspberry Pi geliştirme kartı

3. Jumper Kablolar

4. RFID Kart modülü

2. Projenin amacı

Projenin amacı fen laboratuvarında bulunan malzemelerle ilgili bilgilerin ve özelliklerin laboratuvara giren öğrenciler tarafından öğrenilmesini sağlamaktır.

3. Sistemin Çalışma Prensibi:

Öğrenciler fen laboratuvarındaki malzemelere (iskelet sistemi, karp, akciğer, karaciğer gibi organlar, çiçeğin kısımları, bitki hücresi gibi) yerleştirilen RFID kartlarına ellerindeki kartları okutularak malzemeler ile ilgili bilgiler akıllı telefonların iletilir.

EK 12: Akıllı ayakkabı proje raporu.

İndekiler :

- 1-Malzemeler
- 2-Projenin amacı
- 3-Geliştirme prensibi

1-Malzemeler :

- 1-Bread board
- 2-Kırmızı led
- 3-Yeşil led
- 4-DHT11 sıcaklık ve nem sensörü
- 5-ESP 8266 NodeMCU Geliştirme kartı
- 6-Jumper kablolar
- 7-Direnç

2-Projenin Amacı

Projenin amacı İmamnakihiye ortaokulu öğrencilerinin meşide girmeden önce ayakkabılarındaki nem miktarını internetten uygulama ile kontrol edebilmeleri, ayakkabıdaki nem ve sıcaklık değişimlerini izleyebilmeleri ve böylece ayak kokusuna önlem alabilmelidir.

3-Sistemin Geliştirme Prensipleri İçine ESP 8266 NodeMCU

Geliştirme kartı kayıp 12000'lik Power bank, doğrudan 5V'ye
kırmızı led takılıp ve yeşil led takılıp ve nem ölçer
takılacak

style