

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE
DİJİTALLEŞME VE DİJİTAL TEKNOLOJİ KULLANIMI
İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLAY ŞAHİN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Harun BERTİZ

BOLU, TEMMUZ - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gülay ŞAHİN tarafından hazırlanan “**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE DİJİTALLEŞME VE DİJİTAL TEKNOLOJİ KULLANIMI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir. 19/07/2023

Jüri Üyeleri

Danışman
Doç. Dr. Harun BERTİZ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Fatih AYDIN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Sedat KARAÇAM
Düzce Üniversitesi

İmza

.....

.....

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 12/08/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %11 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma için İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan Protokol NO. 2022 /409 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....

GÜLAY ŞAHİN

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE DİJİTALLEŞME VE DİJİTAL TEKNOLOJİ KULLANIMI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLAY ŞAHİN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. HARUN BERTİZ)

BOLU, TEMMUZ - 2023

XVI + 295 Sayfa

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknolojiye yönelik tutumlarının ve bu teknolojinin eğitimde ve fen sınıflarında kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç kapsamında yapılan araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde öğrenim gören toplam 121 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk basamağında, bütün adaylardan görüşleri alınıp ilerleyen aşamalarda öğretmen adaylarının sayıları amaçlı örneklem kapsamında, gönüllü öğrencilerin belirlenmesiyle daraltılmıştır. Bu şekilde adayların görüşlerinin detaylıca incelenmesi sağlanmıştır. Araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmen adaylarına “Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” (DTYTÖ), “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu” (FEDT-YGF), “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu” (FEDTK-GF), “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu” (FEDTS-TF) uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak frekans, yüzde ve ki-kare hesaplamaları yapılmış, anlamlılık değerlerine yer verilmiş ve tablolandırılmıştır. Nitel veriler ise öğretmen adaylarından alınan yanıtlar ve çizimlerin içerik analizi yöntemiyle incelenerek verilerin kodlanmasıyla temalar ve alt temalar oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının araştırma kapsamında verdikleri tüm yanıtlar sınıf düzeyleri ve frekanslar dikkate alınarak incelenmiş, değerlendirmeler yapılmıştır.

DTYTÖ, FEDT-YGF, FEDTK-GF, FEDTS-TF elde edilen veriler incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijital teknolojiye ve fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşlerinde sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki olduğu ve mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknolojiyi kullanmaya yönelik görüşlerinin olumlu olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin sınıf düzeylerine göre değişim gösterdiği sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELE: Eğitimde dijitalleşme, Dijital teknoloji, Fen eğitimi

ABSTRACT

EXAMINATION OF THE OPINIONS OF PRESERVICE SCIENCE TEACHERS ON DIGITALIZATION AND THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGY IN EDUCATION

MSC THESIS

GÜLAY ŞAHİN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATION

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. HARUN BERTİZ)

BOLU, JULY 2023

XVI + 295 Pages

The aim of this study is to learn about the digitalization and development of science teacher candidates in education attitudes towards digital technology and how this technology is used in education and science is to examine their views on its use in classrooms. For this purpose, the research was carried out by Bolu Abant İzzet Baysal in the 2022-2023 academic year. With a total of 121 science teacher candidates studying at has been carried out. In the first step of the study, the opinions of all candidates were taken. In the following stages, the number of teacher candidates within the scope of purposeful sampling, was narrowed down by the determination of volunteer students. In this way, candidates detailed analysis of their opinions. Science within the scope of research "Attitude Scale Towards Digital Technology" to prospective science teachers (DTYTÖ), "Digital Technology in Science Education Written Interview Form" (FEDT-YGF), "Digital Technology Use in Science Education Interview Form" (FEDTK-GF), "Digital Technology Classroom Design Form in Science Education" (FEDTS-TF) has been applied. The obtained quantitative data were calculated by frequency, percentage and chi-square calculations using the SPSS statistical package program, their significance values were included and tabulated. Qualitative data on the other hand, were analyzed by the content analysis method of the answers and drawings received from the pre-service teachers, and themes and sub-themes were formed by coding the data. All the answers given by the pre-service teachers within the scope of the research were examined by considering the grade levels and frequencies, and evaluations were made.

When the data obtained from DTYTÖ, FEDT-YGF, FEDTK-GF, FEDTS-TF were examined, it was determined that there was a significant relationship between the views of pre-service science teachers on digital technology in education and digital technology in science education in terms of grade levels, and their views on using digital technology in their own science classes in their professional life were positive. It has been concluded that the views of pre-service science teachers vary according to their grade levels.

KEYWORDS: Digitalization in education, Digital technology, Science education

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ	xii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xv
TEŞEKKÜR	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Problemi.....	2
1.1.1 Araştırmanın Alt Problemleri	2
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.5 Sayıtlılar.....	5
1.6 Tanımlar.....	6
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR.....	7
2.1 Eğitimde Dijitalleşme ve Eğitim ile Öğretim Arasındaki İlişki	7
2.2 Dijital Teknoloji Çağında Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitim	12
2.3 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji.....	13
2.4 Eğitimde Kullanılan Dijital Teknoloji Araçları.....	15
2.4.1 Bilgisayar.....	16
2.4.2 Tablet Bilgisayar	17
2.4.3 Akıllı Tahta.....	17
2.4.4 3 Boyutlu Yazıcılar.....	18
2.4.5 Mikroskop.....	18
2.4.6 Sanal (VR) Gözlükler	19
2.4.7 Projeksiyon	19
2.5 Eğitimde Kullanılan Dijital Sistemler ve Yazılımlar.....	21
2.6 Eğitimde Kullanılan Dijital Teknoloji Platformları.....	24
2.6.1 EBA	26
2.6.2 Morpa Kampüs	26
2.6.3 Vitamin Eğitim	27
2.6.4 Okulistik	27
2.6.5 Edmodo.....	28
2.6.6 Duolingo	28
2.6.7 Coursera.....	29
2.6.8 Khan Academy	29

2.6.9 Udacity	30
2.6.10 Edx	30
2.6.11 Lynda.....	31
2.6.12 Udemy	31
2.6.13 Bilgeİş	31
2.6.14 Kurslab	32
2.6.15 Vizgo Akademi	32
2.6.16 Open Culture	32
2.6.17 İstanbul İşletme Enstitüsü	32
2.6.18 Alison.com	33
2.6.19 Wordwall.....	33
2.6.20 Padlet.....	33
2.6.21 Kahoot!.....	34
2.6.22 Plickers.....	35
2.6.23 PhET.....	35
2.7 İlgili Çalışmalar	36
3. YÖNTEM.....	43
3.1 Araştırmanın Modeli.....	43
3.2 Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	45
3.3 Veri Toplama Aracı	45
3.3.1 Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (DTYT)	46
3.3.2 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme (FEDT-YGF) Formu.....	47
3.3.3 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı (FEDTK-GF) Görüşme Formu	49
3.3.4 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım (FEDTS-TF) Formu.....	50
3.4 Verilerin Toplanması	51
3.5 Verilerin Analizi	53
4. BULGULAR	56
4.1 Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular.....	56
4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulguları	57
4.2 Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular	58
4.2.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları.....	58
4.2.2 Birinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları.....	70
4.2.3 İkinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları.....	88
4.2.4 İkinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları.....	101
4.2.5 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları.....	121
4.2.6 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları	131
4.2.7 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları.....	139
4.2.8 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları.....	152

4.2.9 Beşinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları	164
4.2.10 Beşinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Yazılı Görüşme Formu Bulguları	177
4.2.11 Altıncı Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Yazılı Görüşme Formu Bulguları	189
4.2.12 Altıncı Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu Bulguları.....	203
4.2.12.1 Ortam Temasına İlişkin Bulgular.....	203
4.2.12.2 Yerleşim Düzeni Temasına İlişkin Bulgular.....	209
4.2.12.3 Araç Kullanımı Temasına İlişkin Bulgular.....	213
4.2.12.4 Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Bulgular.....	219
4.2.12.5 Fen Sınıfları için Tasarlanan Dijital Sınıf Ortamı ile Sağlanan Etki Temasına İlişkin Bulgular	246
5. TARTIŞMA	253
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	256
1. Alt Problem	256
2. Alt Problem:	257
3. Alt Problem:	259
4. Alt Problem:	261
5. Alt Problem:	263
6. Alt Problem:	265
6.1. Öneriler.....	269
7. KAYNAKLAR.....	271
8. EKLER.....	285
8.1. Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (DTYTÖ)	285
8.2. Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme (FEDT-YGF) Formu.....	287
8.3. Fen Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu (FEDTK – GF).....	290
8.4. Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım (FEDTS-TF) Formu.	291
8.5. Ölçek Kullanım İzni.....	293
8.6. Etik Kurul İzni	294
Özgeçmiş.....	295

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Öğrenme Yönetim Sistemleri Karşılaştırılması.....	23
Şekil 2.2. Canlı Ders Yazılımlarının Karşılaştırılması	24
Şekil 33.1. Ortam Temasına İlişkin Sınıf Ortamı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA42 - 2. sınıf).....	206
Şekil 33.2. Ortam Temasına İlişkin Laboratuvar Ortamı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA112- 4. sınıf).....	207
Şekil 33.3. Ortam Temasına İlişkin Okul Dışı Ortamı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA88- 3. sınıf).....	208
Şekil 34.1. Yerleşim Düzeni Temasına İlişkin Alternatif Yerleşim Düzeni Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA109 - 4. sınıf).....	211
Şekil 34.2. Yerleşim Düzeni Temasına İlişkin Geleneksel Yerleşim Düzeni Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA64 - 2. sınıf).....	212
Şekil 35.1. Araç Kullanımı Temasına İlişkin Tek / Ortak Araç Kullanımı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA63 - 2. sınıf).....	216
Şekil 35.2. Araç Kullanımı Temasına İlişkin Bireysel Araç Kullanımı ve Tek/ Ortak Araç Kullanımı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA113 - 4. sınıf)	217
Şekil 35.3. Araç Kullanımı Temasına İlişkin Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA16 - 1. sınıf).....	218
Şekil 36.1. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA75 - 3. sınıf).....	228
Şekil 36.2. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA85 - 3. sınıf).....	229
Şekil 36.3. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta, Tablet Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA120 - 4. sınıf).....	230
Şekil 36.4. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta, Bilgisayar, Mikroskop ve Dijital Laboratuvar Araçları Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA121 - 4. sınıf)....	231
Şekil 36.5. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Projeksiyon ve Bilgisayar Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA5 - 1. sınıf).....	232
Şekil 36.6. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Projeksiyon ve Bilgisayar Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA47 - 2. sınıf).....	233
Şekil 36.7. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Projeksiyon, Bilgisayar ve Mikroskop Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA66 - 2. sınıf).....	234
Şekil 36.8. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Mikroskop / Gelişmiş Mikroskop Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA9- 1. sınıf).....	235

Şekil 36.9. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Bilgisayar ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA105 - 4. sınıf).....	236
Şekil 36.10. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Tablet, Sanal (3D) Gözlükler ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA44 - 2. sınıf).....	237
Şekil 36.11. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin 3D Yazılım Teknolojileri / Yazıcı, Tablet, Bilgisayar, Projeksiyon Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA8 - 1. sınıf).....	238
Şekil 36.12. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Sanal (3D) Gözlük, Bilgisayar, Projeksiyon Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA70 - 3. sınıf).....	239
Şekil 36.13. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Tepegöz, Bilgisayar, Dijital Laboratuvar Araçları, Projeksiyon ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA20 - 1. sınıf).....	240
Şekil 36.14. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Dijital / Sanal Konu Tabloları – Panoları, 3 Boyutlu Simülasyon Cihazı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA118- 4. sınıf).....	241
Şekil 36.15. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Dijital Gösteri Ekranı, Bilgisayar ve Dijital Laboratuvar Araçları Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA115- 4. sınıf).....	242
Şekil 36.16. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin 3 Boyutlu Simülasyon Cihazı, Tablet ve Dijital Gösteri Ekranı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA107- 4. sınıf).....	243
Şekil 36.17. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Dijital Laboratuvar Araçları, Akıllı Tahta ve Bilgisayar Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA73- 3. sınıf).....	244
Şekil 36.18. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Teleskop, Projeksiyon, Mikroskop, Tablet, Bilgisayar ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA69- 2. sınıf).....	245

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Örneklem gruba ait sınıf düzeylerine ilişkin betimsel istatistik.....	56
Tablo 2. Verilerin dağılımının gösterilmesi için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi betimsel istatistik.....	57
Tablo 3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının DTYTÖ'ye verdikleri yanıtların sınıf düzeylerine göre Kruskal Wallis testi bulguları.....	58
Tablo 4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler temasına ilişkin bulgular.....	59
Tablo 5. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerinin dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara ilişkin bulgular.....	60
Tablo 6. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerinin yer aldığı dijital teknoloji görüşleri temasına ilişkin bulgular.....	71
Tablo 7. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik dijital-teknolojik araç sayısı temasına ilişkin bulgular.....	79
Tablo 8. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşleri ile ilgili avantaj - olumlu yönler temasına ilişkin bulgular.....	79
Tablo 9. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerine yönelik dezavantaj - olumsuz yönler temasına ilişkin bulgular.....	84
Tablo 10. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijital teknolojinin kullanımına yönelik görüşler temasına ilişkin bulgular.....	89
Tablo 11. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ile ilgili sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara yönelik bulgular.....	90
Tablo 12. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijital teknoloji kullanımı temasına ilişkin bulgular.....	102
Tablo 13. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ile ilgili dijital-teknolojik araç sayısı temasına ilişkin bulgular.....	106
Tablo 14. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji araçları kullanımına yönelik eğitim ortamlarına katkısı/avantajlar temasına ilişkin bulgular.....	110
Tablo 15. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji araçlarının eğitim ortamlarına dezavantajları temasına ilişkin bulgular.....	115
Tablo 16. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımına yönelik fen eğitiminde dijital teknoloji olma durumu temasına ilişkin bulgular.....	121
Tablo 17. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara ilişkin bulgular.....	122

Tablo 18.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı temasına ilişkin bulgular.....	132
Tablo 19.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımına yönelik fende dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular.....	135
Tablo 20.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik fen eğitiminde dijital - teknolojik araç belirtilme durumları temasına ilişkin bulgular.....	140
Tablo 21.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara ilişkin bulgular.....	145
Tablo 22.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımı temasına ilişkin bulgular.....	152
Tablo 23.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına katkısı / avantajlar temasına ilişkin bulgular.....	156
Tablo 24.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına dezavantajları temasına ilişkin bulgular.....	161
Tablo 25.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için çok etkili olabileceği düşünülen özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı fikri olma durumu ilişkin bulgular.....	165
Tablo 26.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfında özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni ilişkin bulgular.....	170
Tablo 27.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için özgün uygulama ve araç fikri olma durumu temasına ilişkin bulgular.....	177
Tablo 28.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerilen özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular.....	181
Tablo 29.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerdiği özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerinin fen sınıflarına katkısı temasına ilişkin bulgular.....	185
Tablo 30.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, fen sınıflarında kullanmak için belirtilen teknolojik araçlar temasına ilişkin bulgular.....	190
Tablo 31.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıfları için düşündükleri olmazsa olmaz diye belirtilen dijital /teknolojik araç temasına ilişkin bulgular.....	194
Tablo 32.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, fen sınıfları için olmazsa olmaz dijital teknoloji araçları ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular.....	198
Tablo 33.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna yanıtlarının ortam temasına ilişkin bulgular.....	203
Tablo 34.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının yerleşim düzeni temasına ilişkin bulgular.....	209

Tablo 35. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının araç kullanımı temasına ilişkin bulgular	213
Tablo 36. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araçlar temasına ilişkin bulgular.....	219
Tablo 37. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular.....	246



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

DTYTÖ	: Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Geliştirme Ölçeği
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
f	: Frekans
FATİH	: Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
FEDT-YGF	: Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu
FEDTK-GF	: Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Görüşme Formu
FEDTS-TF	: Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu
FETEMM	: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
KAÇD	: Kitlese Açık Çevrimiçi Dersler
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MEBBİS	: Meb Bilişim Sistemleri
MOOC	: Massive Open Online Course
N	: Öğretmen adayı sayısı, frekans
ÖA18	: Öğretmen Adayı, 18 numaralı öğretmen adayı
p	: Anlamlılık değeri
sd	: Serbestlik derecesi
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
vb.	: ve benzeri
vd.	: ve diğerleri
YÖK	: Yüksek Öğrenim Kurulu
χ^2	: Ki-kare testi
%	: Yüzde

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğreniminde tez yazım sürecimde, araştırma konumu belirlerken fikir veren, yol gösteren, araştırmada kullanılan ölçekler konusunda yardımını esirgemeyen değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Harun BERTİZ'e teşekkür ederim.

Tez jüri üyelerim Sayın Prof. Dr. Fatih AYDIN ve Sayın Doç. Dr. Sedat Karaçam'a yapmış oldukları öneri ve yapıcı eleştirileriyle tezime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olduğu gibi eğitim hayatım boyunca da benden desteklerini esirgemeyen her daim yanımda hissettiğim aileme; annem Hava ŞAHİN'e, çoğunlukla beni kızdırsa da ortak bir paydada buluştuğum, evimizin küçüğü, kardeşim Hüseyin ŞAHİN'e ve aramızdan erken ayrılrsa da küçük yaşta bana doğruyu, yanlış, erdemli olmayı öğreten, vatana ve millete hayırlı olmak için eğitimin ve kendini geliştirmenin önemli olduğunu aşıl原因an çok sevdiğim ve çok özlediğim biricik babam Mehmet ŞAHİN'e sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmam için uygulanan ölçeklere zaman ayırıp yanıtlayan gönüllü katılımcılara; BAİBÜ'deki fen bilimleri öğretmen adaylarına teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hayatımızda yer edinmesiyle bireyler doğdukları an itibarıyla bu sürecin içerisine kendini dahil edilmiş bir halde bulur. Bireylerin hayatlarının tüm alanında teknoloji yer alır (Bilgiç vd., 2011). Bu sebepten ötürü içerisinde yaşanılan çağda küresel boyuttaki rekabetlerle ön plana çıkabilme ve başarılı olabilmenin şartı içerisine teknolojik beceriler de eklenebilen birtakım beceriler edinmek olup bu becerileri kişisel hayata katabilmek önemli hale gelmiştir. Yaşanılan çağda bireylerin edinmesi gereken beceriler olup bu beceriler 21. yüzyıl becerileri denilir. Bilgi, dijital çağ okuryazarlığı, medya ve teknoloji becerisi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin okuryazarlıkları gibi beceriler kazanmanın önemi vurgulanmaktadır (MEB EARGED, 2011; P21, 2016; World Economic Forum, 2015). Bütün durumlar göz önüne alınıp değerlendirildiğinde insanların güçlerini doğru bir biçimde kullanılabilmeleri için öğrenme ortamlarındaki teknoloji varlığı tercih değil, zorunlu bir hale gelmiştir. Teknolojilerin öğrenme süreçlerinin içine olabildikçe bütünleştirilmesi gerekmektedir (Gökoğlu, 2014). Bütün bu gereklilikler teknolojinin eğitim içerisine uygulanmasıyla eğitim teknolojisinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. 20. yüzyılın başında eğitimde teknolojinin, araç gereç kullanılması anlamındayken günümüzde ise sanal eğitim ortamları ve bilgisayarlar gibi alanları içerisine almaktadır (Şimşek vd., 2009). Teknolojinin eğitimde kullanılması son noktada Fen, Matematik, Mühendislik ve Matematik eğitimi (STEM) ortaya çıkmış ve 2016'da MEB'in "Stem Eğitim Raporu" yayımlanmıştır (MEB, 2016). Bu gelişmelere bakıldığında Türkiye'de teknolojinin eğitim sistemi ile bütünleştirme çalışmaları yapıldığı söylenebilir.

Günümüzde teknolojideki gelişmelerle ve öğrencilerden sahip olmaları beklenen becerilerle derslerde kullanılan tebeşir, kitaplar ve kara tahta yerine bilgisayar, projeksiyon ve internet gibi teknolojik araçlar kullanılmaya başlanmış, eğitim ortamlarına teknolojinin entegrasyonuna son yıllarda akıllı tahtaların da eklenmesiyle süregelmiştir (Polat & Özcan, 2014). İnteraktif beyaz tahta ya da elektronik beyaz tahta adıyla bilinen araçlar ülkemizdeki adına akıllı tahta denilen aygıt, projeksiyon ve bilgisayarların bağlantısıyla çalışmakta olup dokunmaya duyarlı ve büyük ekranlı tahtalardır (Erduran & Tataroğlu, 2009).

Dijital sınıflarda derslerin yardımcısı dijital öğrenme nesneleridir. Öğrenme nesnelerinin tanımlamasını öğrenmeyi gerçekleştirmek ve desteklemek için yeniden kullanılabilir dijital kaynaklar şeklinde yapmıştır (Wiley, 2000). Öğrenme nesnelerin çeşitli olma durumu, bireysel öğrenme farklılıklarının bulunduğu dijital sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin öğrenme biçimlerine etki edip, iyi bir şekilde hazırlanan öğrenme nesneleri bilgilerin öğretimini çok daha kısa bir zamanda gerçekleştirebilir (Mashadi & Kargozari, 2011). Mobil teknolojiler, projeksiyonlar, bilgisayarlar, kameralar ve ağlar dijital öğrenme ortamları ile etkili öğrenme sağlar (Nickerson & Zodiates, 2013). Dijital teknolojiler, öğrencilerin tartışma ortamlarında daha aktif duruma gelmesini sağlar ve fikirlerini özgürce dile getirebilecekleri öğrenme ortamları geliştirir (Henderson vd., 2015).

1.1 Araştırmanın Problemi

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumları, dijital teknoloji algıları; dijital teknolojinin ve araçlarının eğitimde - fen eğitiminde ve fen sınıflarında kullanımına yönelik görüşleri nasıldır?

1.1.1 Araştırmanın Alt Problemleri

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumları arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır?
2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır?
3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımının olması durumuna yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır?
4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır?
5. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır?

6. Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknolojiyi kullanmaya yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının i) dijital teknolojiye yönelik tutumlarının, ii) genel olarak eğitimde ve fen sınıflarında dijital teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerinin, iii) dijital teknoloji araçlarının neler olduğuna ilişkin algılarının; fen eğitiminde ve fen sınıflarında hangi dijital teknolojik araçların kullanılabileceğine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

İnsanoğlunun bilimi ve aklını kullanarak ürettiği, temelinde bilimsel bilginin olduğu ve insan hayatını değiştirmeye, geliştirmeye yarayan şeylere teknoloji diyoruz. Bilim dünyasındaki gelişmelere paralel olarak değişim gösteren teknoloji hayatımıza fazlasıyla yer edinmiş durumdadır. Kimsenin elinden düşürmediği çağımızın bağımlılığı akıllı telefonların ve bilgisayarların yıllar içindeki gelişimi yadsınamaz durumdadır. Bunun yanında evlerimizde kullandığımız otomatik kahve makineleri, televizyon, elektrik süpürgeleri, robot süpürgeler gibi akıllı-teknolojik cihazlar; hastanelerde hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılan teknolojik cihazlar... Çağımızın en önemli ihtiyacı olan, teknolojinin gelişmesiyle daha da önemini arttıran zaman kavramı! Seyahat ederken kullandığımız uçaklar, hızlı trenler, gemiler vb. gelişen teknolojinin birer ürünleri olduğunu belirtmek gerekir.

İnternet sayesinde istediğimiz bilgiye kısa sürede ve zahmetsiz ulaşabiliyor olmamız da yine dijital teknolojinin hayatımıza sağladığı kolaylıklardandır. Eğitim alanında bu teknolojilerden faydalanmamak mümkün değildir. Eğitimde teknolojinin kullanımı dersten daha çok verim alınmasına ve öğrencilerin bu süreçte kendini daha etkin bulmasını sağlayacaktır. Bunun yanında dijital teknoloji, her öğrencinin farklı öğrenme şekillerinin göz ardı edilmeyip buna geniş bir yelpaze oluşturabilmeyi sağlar. Bu teknolojilerin olumlu yanları olduğu kadar elbette olumsuz yanları da bulunmaktadır. Bilgilere elektronik ortamda çok daha kolay erişilebilmesi, dikkat dağınıklığı, teknoloji bağımlılığı ve beraberinde gelen

asosyallik, sağlık sorunları vb. durumlar istemeden de olsa meydana gelebilmektedir. Bunun önüne geçilebilmesi adına gelişen teknolojinin ve değışen dijital araçların kullanımı konusunda insanları bilinçlendirmek teknolojinin olumsuz taraflarını bir ölçüde törpülemeyi sağlayacaktır.

Teknoloji çoğu zaman bilgileri iletmek, iletişimi sağlamak ve etkileşimi arttırma seçenekleriyle eğitim ve öğretime yönelik ihtiyaçların karşılanmasında etkin bir rol almakla birlikte günlük hayatın her düzeyinde kullanıldığı gibi eğitimin de parçası olmuştur (Mazman, 2009).

Baek vd., (2008)' de öğretmenlerin sınıf ortamlarında teknolojiyi kullanma kararlarının etkilenmesinin; dışsal istekler ve başkalarının beklentileri, ilgi çekmek ve merak uyandırmak, teknoloji temel işlevde kullanımı (video, resim, bilgilerin paylaşımı vb.) sınıf hazırlığı, yönetimde kolaylık, fiziksel yorgunluk azaltma ve teknolojinin gelişmiş olan işlevlerini kullanma olduklarını belirtmişlerdir.

Öğrenmeyi ve öğretmeyi sağlamak için genellikle daha kolay ve hızlı araçlar ile yöntemleri içeren yeni teknolojilerin ortaya çıkışı mevcut durumlarda derslerde neyin kullanıldığı kadar gelecek zamanlarda hangi teknolojinin kullanılabileceğinin öngörülmesinin önemini vurgulamaktadır (Smutny, 2015).

Araştırma kapsamında literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; dijitalleşme ve teknoloji ile ilgili çalışmaların olduğu, eğitimde ve fen eğitiminde belirli konular ve sınıf düzeyleri üzerinde incelemeler yapıldığı bazı çalışmaların ise var olan çalışmaların bir araya getirilerek incelenmesi ve derlenmesi ile oluşturulan çalışmalar olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Belirtilen çalışmalardan farklı olarak yapılan bu çalışmada ise fen bilimleri öğretmen adaylarının farklı sınıf düzeylerinin dahil edilerek araştırma kapsamında dijital teknolojiye yönelik tutum, eğitimde ve fen eğitiminde dijital teknolojinin kullanılma durumu ve belirtilen dijital teknolojik araçlar ile ilgili görüşler, fen sınıfları için çok etkili olabileceği düşünülen özgün uygulama ve araç fikirleri ile ilgili görüşleri ve mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında kullanmayı düşündükleri dijital teknoloji araçları ile ilgili görüşleri, öğretmen adaylarına dağıtılan tasarım formlarına kendi tasarladıkları, sınıf ortamlarında görmek ve kullanmak isteyecekleri dijital teknoloji araçlarını belirlemeye yönelik 1., 2., 3. ve 4. sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarının

dahil edildiği ve detaylı olarak, sebepleri ile birlikte görüşlerinin incelendiği, bütün sınıf düzeylerindeki gönüllü katılımcılara yer verilerek sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığının incelendiği bir boylamsal kesit çalışmasıdır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın sınırlılıkları şu maddelerle sıralanabilir:

1. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde 1., 2., 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 121 fen bilimleri öğretmen adayı üzerinde ölçek uygulanmıştır ve çalışmaya katılan öğretmen adaylarının cevaplarının daha detaylı incelenebilmesi amacıyla öğretmen adayları içerisinde, araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllü katılımcılar ile daha küçük gruplar belirlenip belirli aşamalarda öğretmen adaylarının sayıları amaçlı bir biçimde azaltılmıştır.
2. Öğretmen adaylarının uygulanan ölçme araçlarına verdikleri cevaplar ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma bulguları araştırmanın yapıldığı tarih ve o tarihlerde öğretmen adaylarının oldukları sınıf düzeyindeki algılarını yansıtmaktadır.

1.5 Sayıtlar

1. Araştırma için öğretmen adaylarına uygulanan ölçek, formlar ve yapılandırılmış görüşme sorularının maddelerinin eğitimde ve fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımlarını ortaya koyduğu varsayılmaktadır.
2. Seçilen araştırma yöntemi, araştırmanın amacına, konusuna ve araştırmanın problemlerinin çözümüne uygun olduğu düşünülmektedir.
3. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının uygulanan DTYT ölçeği, FEDT-YGF, FEDTK-GF ve FEDTS-TF formlarındaki sorulara samimi ve net cevaplar verip araştırma konusunda tarafsız davrandıkları varsayılmaktadır.
4. Araştırmada kullanılan ölçeklerin amaçlanan verileri toplamaya yönelik uygun özellikte olduğu varsayılmaktadır.

1.6 Tanımlar

Araştırmanın içerisinde yer verilen terimlerin tanımları verilmiştir:

Web 2.0 Araçları: Yeni nesil internet teknolojileri; iletişimi, bilgi paylaşımını, etkileşimi, işbirlikli içerik oluşturmayı, bilgiye kolay erişim sağlamayı, içerik depolamayı ve paylaşmayı, görselleştirme gibi olanakları her seviyedeki kullanıcıların kolaylıkla yapabileceği basitlikte sunmaktadır (Ajjan & Hartshorne, 2008; Altun, 2008).

Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler: Genellikle üniversitelerin aracılığı ile sunulan, isteyen her bireyin internet vasıtasıyla ulaşp kayıt olabildiği ve takip edebildiği derslerdir (Demirci, 2014).

Dijital Eğitim Platformu: Öğrencilerin zaman ve mekandan bağımsız olarak kullanabileceği, içeriğindeki sanal zeka varlığı ile öğrencileri bire bir olarak yönlendiren, deneme sınavları, soru havuzu ve konu anlatımları sunabilen ve bireysel akademik tamamlamalar da yapabilen platformlardır (Keleş, 2022).

Dijital Eğitim Araçları: Bu alanda kullanılan araçlar “donanım”, “yazılım” ve “ortamlar” olarak sınıflandırılabilir. Donanımlar birtakım yazılımlar yüklenmediği takdirde işlevsiz olabilir. Eğitsel anlamda dijital araçlardan donanımlara en yaygın örnek olarak “video projektörleri” verilebilir. Ancak bir yazılım ile işlevsellik kazanabilen donanımlara ise mobil araçlar örnek gösterilebilir (Seferoğlu, 2014).

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Eğitimde Dijitalleşme ve Eğitim ile Öğretim Arasındaki İlişki

Eğitimin olabildiğince uzun ve karmaşık olup bunun yanında yalnızca bireyi toplumun parçası yapma amacı yoktur. Eğitim bireyi ve bunun yanında toplumu da ilgilendiren iki taraflı bir özelliğe sahiptir. Bu sebepten ötürü hem bireysel hem de toplumsal özelliktedir. Eğitimin toplumsal bir kurum olmasının yanında öğretim kurumlarında yapılan etkinliklerin tümünde terbiye ve yetiştirme gibi kavramları içerisine almaktadır (Tezcan, 2017).

Eğitim ve öğretim kavramlarının kendi içerisinde ayırt edilmesi önemlidir. Öğretim kavramı doğrudan bilgiye dayanan, istendik davranış farklılaşmalarının meydana getirilmesi iken; eğitim, bilgilerin yanında çeşitli alışkanlıklar beceriler ve yeteneklerinden yararlanılabilmesi için ilgi duyulan alanların geliştirilmesiyle mümkün olur. Dolayısıyla eğitim her türlü bilgi, deneyim vb. şeyleri kapsarken öğretim daha planlı ve formal şekilde düzenlenen etkinlikleri kapsar. Bu doğrultuda eğitimin; anne-babanın, arkadaş çevresinin, içinde yaşanılan çevrenin, kitle iletişim araçlarının ve öğretmenlerin birey üzerinde etkisi olurken eğitimin verildiği kurumlar olan okullarda, kurslarda planlı bir şekilde belirli bir müfredat doğrultusunda yapılan öğretim, eğitimin genel işlevine hizmet eder (Celkan, 2018).

İçerisinde bulunulan zaman ve çağın gelişimi ile birlikte dönüşümler meydana gelmiştir. Çağın bu denli hızlı değişimi eğitim anlayışını değiştirmiş ve yeni gelişmeler de öğrenme ortamını değiştirmiştir. Teknolojinin de zamana bağlı gelişmesine paralel olarak eğitim ortamları zamanla dijital ortamlara dönüşmüştür (Ocak & Karakuş, 2019). Dijital ortam kavramı internet vasıtasıyla iletişim gerçekleştirilen, dijital teknoloji sayesinde bilgiye erişim sağlanan bilginin farklı gösterimlerinin olduğu ve bunların içinde hareketli hareketsiz görseller, grafikler sesler ve videoların kullanılabildiği ortamlardır (Yaman & Dağtaş, 2013).

Taşkıran (2017)'ye göre dijital çağa bir geçiş yaşadığımız bu dönemde eğitim ve öğretimin gerçekleştiği kurumlarda uyum sağlanması önemlidir. Çünkü gelişen toplumların dijitalleşmesi durumunda eğitimde de böyle bir dönüşümün olma

durumu kaçınılmaz bir sonu peşinde getirir. İçerisinde bulunduğumuz zamanda öğretmenler gibi öğrencilerin de yeni dijital kazanımlarla farklı beceriler edinmektedirler. Dijital ortamlar öğrencilerin hem bilişsel hem duyuşsal hem de davranışsal yetkinliklerini geliştirme bakımından yardımcı olmaktadır. Dijital ortamlar bilgiyi arama bakımının yanı sıra bilgiyi bulma ve yeniden dönüşümlenip üretilmesine kolaylık sağlamaktadır. Dijital teknolojinin kullanıldığı ortamlarda bilginin çok yönlü bir boyutta olması eğitim sürecini tekdüze bir yapıya getirmedikinden öğrencilerin eğitime ve öğrenecekleri bilgiye olan ilgilerini canlı bir şekilde tutabilmektedir. Bunun için dijital çağda eğitim alanlarındaki imkanlara odaklanılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. İstatistiklere bakıldığında dünya geneli için günlük yaşamın küresel dijitalleşme boyutunda büyük bir artışın olduğu görülmektedir. Sayısal veriler göz önüne alındığında son yıllarda cep telefonlarının ve internetin kullanımının yaygınlaştığı, özellikle tabletler, bilgisayarlar ve akıllı cep telefonlarının kullanımının da yaygınlaştığı ve artışlar yaşandığı görülmektedir (Taşkıran, 2017).

Projektörler, bilgisayarlar, etkileşimli tahtalar geleneksel eğitim ortamının yerlerini alan en önemli olarak gösterilebilecek dijital donanımlardır. Bunun haricinde farklı yazılımlar kullanarak işlevsel hale getirilen mobil araçlar eğitim ortamında kullanılabilir hale getirilmektedir. Bugünün şartları ve dijital teknolojinin geldiği noktaya bakıldığında eğitimde de dijitalleşmenin etkili olduğunu ve öğretmenlerin de buna uygun olarak bilgisayar, akıllı telefonlar gibi teknolojik aletler vasıtasıyla farklı yazılımları ve Web 2.0 araçlarını da kullanarak öğrencilerin de derste etkileşim içerisinde olabileceği çeşitli dersler için öğretimin gerçekleştirileceği etkinlikler tasarlayabilmektedir (Yang & Wu, 2012). 21. yüzyılda, öğrenmenin hızla değişen ve teknoloji ile birlikte dijital destekli bir ortam haline gelmesi klasik uygulamalardan farklı olarak bilgiye olan erişimde, gelişmiş teknoloji olan çevrimiçi uygulamalar, mobil öğrenme cihazları gibi dijital özelliklerin kullanımının gerekli olmasını beraberinde getirmiştir (Malita & Martin, 2010).

Eğitim ortamında bilgisayarların uzun süredir kullanıldığı bilinmekle beraber uzaktan eğitim verilen süreçle birlikte dijital ortamların sunduğu imkanlardan faydalanmak için Web 2.0 araçlarına olan ilginin arttığı görülmüştür. Sayıları

oldukça fazla olan bu araçların hepsini bilmek ve uygulamak mümkün olmayabilir ancak öğrenmek için yeterli zaman ayrıldığında öğretmenler için genel özellikleri bakımından fikir sahibi olup bu araçları kullanabilecek duruma gelmeyi internet üzerinden verilen öğretici linkler üzerinden sağlayabilirler. Öğretmenlerin, öğrencilerinin özelliklerini, yaşını, dersin içeriğini ve amacını göz önünde bulundurarak buna uygun olarak “Canva, Learning Aps, Mentimeter, Kahoot, Scratch, My Storybook, Padlet” gibi Web 2.0 araçlarından faydalanıp derste kullanacakları etkinlikleri tasarlayabilirler (Deliveli, 2020).

Dijital teknolojinin yaygın bir şekilde kullanıldığı günümüz öğrencilerin ilkokuldan itibaren iletişim ve bilgi teknolojisinden faydalanabilmesini sağlamak için 21. yüzyılın becerilerine sahip olması önemli ve gereklidir. Temel olarak kullanılan dijital becerilerin bilinmesi gerekir. Bu beceriler klavye ve fare kullanımı, dokunmatik yüzeylerin kullanımı, sağ sol tıklamayı, bilgisayardaki dosyayı oluşturma düzenleme ve kaydetme gibi becerilerdir (Duran & Özen, 2018). Dijitalleşen dünya ile birlikte bu dünyaya gözlerini açan her yeni nesil çocuk, teknolojinin yoğun kullanılması sayesinde çok daha erken yaşlarda dijital temel beceriler öğrenip, dijital okur yazarlık materyaliyle karşılaşır ve dijital araç kullanımını öğrenen öğrenme kapasitesi yüksek olan yeni nesil çocuklar dijital okuma materyalinden yararlandığında daha kısa bir sürede uyum sağlayıp okuryazar olabilmektedirler (Deliveli, 2020).

Dünya Sağlık Örgütü’nün pandemi olarak duyurduğu yeni tip koronavirus salgını (Covid19) sebebiyle yüzyüze eğitim yerine uzaktan eğitim uygulanmıştır. İlkokul, ortaokul, lise ve üniversite düzeylerinde eğitime ara verilmesi ile birlikte eğitimin aksamaması adına eş zamanlı ya da eş zamanlı olmayan uygulamalarla eğitime uzaktan devam edilmesini sağlayan uygulamalara Mart 2020 tarihinden itibaren yürürlüğe konmuştur (MEB, 2020a; YÖK, 2020a). Çevrimiçi olarak ilerleyen 2019-2020 öğretim yılına bakıldığında dijital dönüşüm Covid-19 ile birlikte dijital dünyanın hızlandığı görülür. Eğitimde teknoloji kullanımı ile birlikte “her yerde ve her zaman eğitim anlayışı”na yönelik farkındalığın pandemi ile birlikte hız kazandığı ve fırsata dönüştürülmesi için çalışmalar yapılmıştır. Salgın sonrası tüm okullardaki eğitim kadrolarının süreç içerisinde gerçekleşen dijitalleşmenin bir adımı olan çevrimiçi eğitim alanlarında eğitilmesinde Bilgisayar

ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi öğretmenlerinin eğitimde dijitalleşme adına önemli rolleri üstlenebilecekleri söylenebilir (Telli & Altun, 2020).

Literatür incelendiğinde dünyadaki eğitimde dijital dönüşümde yaygınca kullanılan ve son zamanlarda değişen sağlık şartları sebebiyle kullanılan uygulamalara bakıldığında; Kitlese Açık Çevrimiçi Dersler, Mobil Öğrenme, Maker Atölyesi, Ters Yüz Edilmiş Sınıf ,Giyilebilir Teknolojiler, Uyarlanabilir Öğrenme Teknolojileri, Tablet ve Bilgisayarlardaki Dijital Dersler, Yapay Zeka, Robotik, Karma Gerçeklik (Sanal ve Arttırılmış Gerçeklik) ve daha fazla uygulamaların olduğu ve bu dijital uygulamaların konu ve amacına uygun olarak eğitim içerisinde çeşit çeşitlendirilebileceği (problem çözme, öğrenme motivasyonu, bilgiye ulaşma, kolay öğrenme, kişisel öğrenme analiz etme kabiliyeti ve iletişim kabiliyeti) görülür (Kocaman-Karoğlu vd., 2020). Ülkemizde ise eğitim altyapısının geliştirilmesinde önde olan kurumlardan MEB'in dijital olarak dönüşüm uygulamaları mevcut olup öğrenci, öğretmen ve veli ilişkisinin de içine alındığı gerek sorun çözümleri gerekse bilgilendirme bakımından MEB Bilişim Sistemi (MEBBİS) ve e-okul sistemi kurulmuştur. İnternet kullanımının artması ile birlikte mobil cihazların yaygın olması eğitimdeki dijital kaynak talebi ile kitapların dijitale çevrilmesi, interaktif ortamda arttırılmış ve sanal gerçeklikle uygun olarak üretilmiş ve üretimi artarak da devam etmektedir. MEB öğrencilerin ve öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde faydalanabilecekleri içerisinde test, konu anlatımları, e-kurs olan EBA'dan yararlanılmaktadır (Aksu, 2018; Özen 2019). Bu dijital teknoloji de Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü bünyesinde 2012'de başlayan EBA kullanıcı adı ve şifre girilerek, öğrenciler ve öğretmenlerin kullarımlarına ücretsiz bir şekilde sunulan çevrimiçi kullanılan eğitim platformudur. Eğitimdeki dijitalleşme ve dijital dönüşüm uygulamalarından bir başkası olan FATİH Projesi eğitim ve öğretimde fırsat eşitliği sağlamak adına okullardaki teknolojiyi iyileştirilmesi amacıyla teknolojik araçlarla öğrenme ve öğretme sürecinde fazla duyu organına hitap edip etkin bir biçimde derslerde kullanılması için başlatılmıştır (MEB, 2020b). FATİH Projesi kapsamında formal eğitim düzeyinde okullar için VPN-geniş bant interneti erişimi, altyapı, yüksek erişim hızları; bütün sınıflar için etkileşim içeren tahtalar, sınıflarda kablolu ve kablosuz özellikli internete erişim, öğretmenlerin tümü için EBA uygulamaları,

ders notları, EBA market ve bulut hesapları, kişisel öğretim materyalleri sağlamayı hedeflemiştir (MEB, 2020b).

Gelişen ve değişen zamanla beraber dijitalleşen dünyada zamana ayak uyduran ve çağı yakalayabilen insanların yetiştirilmelerini amaçlayan MEB tarafından girişimde bulunmakla beraber 2016'da STEM Eğitim Raporu sunulmuştur (MEB, 2016). STEM, farklı disiplinleri içerisine alan fen, teknoloji mühendislik ve matematik alanlarının bir öğretimidir. Geleceğin ihtiyaç duyabileceği, dijitalleşen dünyaya uygun, insan profili yetiştirmek için Türkiye ile birlikte farklı ülkeler için de önem taşıyan bir konu olmaktadır (OECD, 2017).

Ülkemizde yükseköğretim kurumlarında dijitalleşmenin sağlanabilmesi için “YÖK Dijitalleşiyor” projesi hayata geçirilmiş ve bu proje kapsamında öncelikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden belirlenen 8 üniversite, pilot üniversite olarak belirlenmiştir. Üniversiteler kapsamında “Üniversitelerde Dijital Dönüşüm Projesi” 2019'da uygulamaya koyulmuştur (YÖK, 2020b). Bu proje dahilinde pilot üniversitelerde eğitim öğretim gören 40.000 üniversite öğrencisine dijital okuryazarlık dersi verilmiştir. Öğrenciler için “İnternet teknolojisi, sosyal ağlar, hayat boyu öğrenme, toplum ve insan, teknoloji, bilişim etiği, bulut bilişim, geleceğin teknolojileri” konuları kapsayan nitelikte dijital okuryazarlık dersleri verilmesi proje dahilinde hedeflenen bir amaç olmuştur (YÖK, 2020b). YÖK, dijitalleşme kavramına uygun olarak kurumsaldaki sorunları kaldırmak için Kitlelesel Açık Çevrimiçi Dersleri (KAÇD) platformları da mevcut bulundurur. Bu platformlara da Akadema ve Atademix örnek olarak verilebilir. Kurulma amaçları eğitimde dijitalleşmeye uygun bir fikir olarak her yaştan bireylerin yaşamları boyunca öğrenmelerine imkan sağlamak, kişisel gelişime değer vermektir. Bilgisayar teknolojileri, kişisel gelişim, sağlık, edebiyat gibi çeşitli alanlarda da dijital olarak eğitime devam edilmesini sağlamaktadır (Akadema, 2020; Ergüney, 2015).

2.2 Dijital Teknoloji Çağında Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitim

Dijital teknoloji, bilgilerin kaydedilerek depolanmasını ve gerektiği durumlarda bilgilere kolay bir şekilde ulaşılan ve istenilen ortama aktarımını kolay hale getiren teknolojiyi ifade eder. Dijital teknolojiler bilgisayar, internet ve web ağının bütüncül bir şekilde işlev kazanmasıyla ortaya çıkmıştır. Dijital birey, teknolojiadaki gelişme sürecinde dijital dünyanın içinde bilgi üreten, problem çözme odaklı, dijital çağın imkanlarını etkili ve verimli kullanabilen dijital okur yazar olma becerisine sahip birey olarak açıklanmaktadır (Kurttaş, 2021).

Teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak dünyanın dijital bir iletişim ağıyla birbirine bağlanması durumu eğitim alanlarında yükseköğretim kurumları olan üniversiteler, yüksek lisansın programları, lisans ve önlisans programları, derece ve sertifika programları da dahil olmak üzere hayat boyu öğrenme için bir imkân sağlamaktadır. Bu tür programların eğitim alanında dijital anlamda değer görebilmesi ve kabullenilmesi için itinayla planlanılmış bir çalışma içermesi gerekir (Bilgiç & Tüzün, 2015).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 11 Mart'ta pandemi olarak ilan ettiği COVID-19 sağlık, eğitim, ekonomi ve sosyal faaliyetlerde ciddi anlamda değişiklikler meydana getirmiştir. Dünyada hızla artan vakalar farklı ülkelerde endişe ve toplumsal kaygı düzeylerini artırıcı olarak etki etmiştir (Lin, 2020). Bu salgın nezdinde eğitim faaliyetlerimiz de doğrudan etkilenmiş, okullardaki eğitime geçici olarak ara verildiği duyurulmuş ve dünya genelindeki öğrencilerin yüzde 91'den fazlasını etkileyen salgının yaklaşık olarak 1.6 milyar çocuk ve genç etkilendiği rapor olarak sunulmuştur (Milks & McIlwaine, 2020). MEB'in 2019'daki raporuna göre Türkiye 18 milyon civarında öğrenciye sahiptir. Pandemi bu öğrencilere etkili öğretimin sağlanması amacıyla dijital teknolojileri de kullanarak uzaktan eğitimin yürütülmesi hedeflenmiştir. Dünya genelinde salgın sürecinde okulların da kapatılmasıyla dijital teknoloji kullanılarak evde devam edilen uzaktan eğitim Türkiye, Almanya, Fransa, Çin, İtalya, Vietnam, Suudi Arabistan ve Moğolistan gibi ülkelerde tamamen uzaktan eğitim tercih edilip dijital ortamda eğitime devam edilebilmesi sağlanmıştır (Azzi-Huck & Shmis, 2020). Covid-19 salgını dahilinde okulların kapanıp açılması üzerindeki etkiye bakıldığında 24 Haziran 2020'den

itibaren 191 ülkede geniş çaplı bir kapatma uygulanmış ve yaklaşık olarak da 1.579.634.506 öğrenci bu durumdan doğrudan etkilenmiştir. Dünyada ve ülke çapında okulların kapatılmasıyla %80'den fazla öğrencinin eğitimi kesintiye uğratıp uzaktan eğitim şeklinde dijital ortamlarda verilmeye başlanmıştır (UNESCO, 2020).

2.3 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji

Teknolojik yenileşmeleri oluşturacak ve bu gelişmeleri geliştirecek öğrenciler yetiştirmek amacıyla yeni girişimler eğitimin içerisine dahil edilmektedir. Eğitim programları içerisine teknolojik gelişmeler ve dijitalleşme etkisi göz önüne alınarak araştırmacılar ve eğitim programlayıcıları teknoloji, fen, matematik ve benzer disiplinler arasında çalışmalar yaparak eğitim kalitesini arttırmak ve donanımlı çok yönlü bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Fan & Ritz, 2014). Nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde ve sahip olmaları gereken becerilerin kazandırılmasında teknoloji ve mühendisliği içine alarak problemlere çözüm bulma fen ve matematik alanları ile mümkün olmaktadır (Council & National Research Council, 2012).

STEM eğitimi, fen ve mühendislik gibi farklı alanlar arasında bağlantı kurularak öğrencilerin mühendis bakış açıları ile kendilerinin tasarım oluşturmaları, problemler için çözüm bulma çabaları onları bilim insanı gibi düşünmeye ve öğrenmenin çok boyutlu gerçekleşmesine yönlendirmektedir (Smith & Karr-Kidwell, 2000). STEM terimi açılımı Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) terimlerinin baş harfleri kullanılarak oluşturulmuştur (Dugger, 2010). Yabancılardaki kullanımına karşılık Türkiye'de Fen ve Teknoloji, Matematik, Mühendislik (FETEMM) eğitimi olarak çevirisi yapılmaktadır (Akgündüz & Ertepinar, 2015 ; Gökbayrak & Karışan, 2017). Ülkemizin de içerisinde bulunduğu teknoloji ve eğitim konumlarını ileriye taşıması, teknoloji, ekonomi alanlarında da göz önünde olabilecek gelişmeler sağlanması adına okullarda yaratıcı düşünen, girişimci ruhlu öğrenci yetiştirmek için dijital dünyaya da uyum sağlayabilecek öğretmenlere ihtiyaç duymasının yanında, dijital teknoloji çağına uyum sağlayabilecek, bilgisayar kullanmasını bilen dijital okuryazar olabilen bireyler yetiştirilmesi hedeflenmiştir (Timur vd., 2013). STEM çalışmalarında eğitim teknolojilerinden sıkça faydalanılır. Tasarım odaklı

olan görselleştirme programları fen öğretiminde eğitim materyalleri açısından esnek ve kullanılabilir olarak yerini alır (MEB, 2018).

Eğitim teknolojilerinde görülen son gelişmelerle birlikte Fen Bilimleri dersinde öğrencilerde daha etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak, öğretim ortamlarını geliştirebilmek adına eğitim teknolojilerinden yararlanılması gerekliliği adına birçok çalışma ve araştırma yapılmıştır (Sakız vd., 2014). 2020-2021 eğitim öğretim döneminde yaşanan sağlık sıkıntıları ve pandemi döneminde verilen eğitim ile beraber, eğitim teknolojilerinin deneyimsel eğitimi aksettiren sanal gerçeklik uygulamalarını, yapay zekâ uygulamalarını ve arttırılmış gerçeklikle hazırlanan dijital eğitim içeriklerinin hazırlanmasını ve uygulanmasını, içinde bulunduğumuz dijital teknoloji çağının önemli bir gereksinimi olarak ele almak mümkündür (Sözen, 2020).

İlkokullarda verilen Fen Bilimleri dersi öğrencilerin doğayı, çevrelerini, insanları ve bilimi anlamlandırabilmeleri için bir temel oluşturur. İlkokul dönemlerinde öğrencilerin somut durumlardan soyut durumlara geçtikleri dönem olduğundan dolayı anlamaları zor bir durumdur. Fen bilimleri dersinde kavramları ve olayları anlayabilmek adına somut yaşantıya ihtiyaç duyarlar. Öğrencilerin somut bir şekilde olayları tecrübe edebilmesi yaparak yaşayarak ve deneyerek öğrenme ile mümkün olur. İlkokul müfredatında deneyerek öğrenmeyi hedef alan birçok kazanım bulunmaktadır. Yapılan deneylerin öğrencilerin öğrenmesinde kalıcılığı ve derse yönelik katılımları arttırdığı, derse ve konuya karşı ilgi gösterilmesine de sebep olduğu yapılan bir çalışmada görülmüştür (Yeşilyurt vd., 2004; 2005).

Günümüz şartlarında teknolojinin ve dijitalleşmenin artması, eğitimin her kademesinde yer alması ile birlikte yapılacak deneyler için teknolojik fikirler kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan bazı çalışmalara bakıldığında bilgisayar teknolojisi kullanılarak hazırlanan fen kazanımlarının öğretimi geleneksel anlamda verilen fen öğretimine oranla daha çok başarıya ulaşmıştır (Kıyıcı & Yumuşak, 2005). Sanal laboratuvarlar uygulamalarının ve öğretmenin merkezde olduğu yöntemin karşılaştırıldığı bir çalışmada öğrencilerin akademik başarılarında, dersin kalıcı şekilde öğrenilmesinde daha etkili olduğu görülmüştür (Duman & Avcı, 2016). Fen bilimleri dersinde bilgisayar ve animasyonların kullanıldığı çalışmada

öğrencilerde dersin içeriklerinin görsel bir şekilde hafızalarında kodlandığı fark edilmiştir. Öğrencilere verilen bilgilerin bu doğrultuda hem görsel anlamda hem de zihinsel anlamda belleklerine kopyalandığı için bilgilerin anlamlı bir biçimde öğrenilmesini, ihtiyaç duyulduğu anda geri çağırılabilmesini yani hatırlanmasını kolaylaştıracaktır (Sezgin & Köymen, 2002).

Son yıllarda okul dışı teknoloji kullanımı önem arz etmekte ve teknolojinin ilerlemesi sayesinde dijital konuma geçildiğinde akran ile öğrenme daha etkili olmaktadır (Şahin vd., 2020). İyi bir şekilde yapılandırılmış olan dijital eğitim için kullanılan araçlar öğretmenlerin ve öğrencilerin teknolojik bilgi becerilerini arttırmakla beraber onları dijital çağa ayak uydurabilir hale getirmektedir (Beetham & Sharpe, 2007). Dijital eğitim ortamları kullanıldığında ve öğrencilere bilgiler sunulurken öğrenme öğretme yöntem ve teknikleri etkili bir şekilde yapılandırılmalı, etkili bir şekilde kullanılabilmesi için ise öğretim materyallerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Chen vd., 2010; Wright, 2015). Eğitim ortamlarını geleneksel açıdan farklılaştırarak dijital taşıyan öğretmen sınıfta öğretim esnasında bilgiyi en etkili biçimde verip öğrencilere rehberlik edecek konumunda bulunacak dijital araçlardan yardım alarak eğitim sürecini planlayacak ve değerlendirebilecektir (Vanderline & Braak, 2010). Öğretmenlerin dijital teknolojileri ve araçlarını kullanarak planlayabilecekleri fen eğitiminde, bu teknolojileri kullanma durumlarının deneylerde malzeme eksikliğinin, tehlike oluşturabilecek maddeler yapılan deneyler ve uygulamalarda araç ve gereç kullanımlarında, planlanan uygulamalar için ders süresinin yeterli olmayışı gibi durumlar göze alındığında dijital teknoloji araç ve uygulamaları kullanılarak interaktif olarak yapılabilen, eğitimde dijitalleşmenin avantajının kullanılabileceği bir fen eğitiminin planlanması sağlanabilir.

2.4 Eğitimde Kullanılan Dijital Teknoloji Araçları

Dijital öğretim materyalleri, öğretim amaçlı bilgisayarlar veya mobil cihazlar gibi sayısal ortamlar kullanılarak hazırlanan her türlü materyaller olarak tanımlanabilir. Bu öğretim materyalleri, alıştırma uygulamalarından oyunlara, resim ve ses dosyalarından animasyonlara, katılımcıların ve etkileşimin olduğu sunumlardan yazılı veya fotoğraf tabanlı araçları içine alabilecek genişliğe sahiptir. Etkileşimi temel alan dijital öğretim materyallerini video, animasyon, grafik ve düz

yazı benzeri dijital tabanlı sistemler biçiminde tasarlanmış ve geliştirmeleri yapılmış eğitim ürünleri olarak tanımlamak mümkündür (Rogers vd., 2011). Dijital araçların yazılım, donanım ve ortamsal açıdan geliştirilerek eğitimde kullanılması eğitimin dijitalleşmesinin hızını arttırmıştır. 2010'da Milli Eğitim Bakanlığı'nca hazırlanan, “okullardaki teknolojiyi iyi bir duruma getirmek ve eğitimdeki fırsat eşitliğini sağlamak için farklı duyu organlarına hitap edecek biçimde tasarımı yapılan derslerde etkili kullanımı” amaçlanan FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi kullanılmaya başlanmıştır (MEB, 2010). Bu proje kapsamında her dersliğin yazılımsal, altyapısal dönüştürülmesi hedeflenmiş okullardaki eğitimde kullanılmak üzere dijital teknoloji araçlarından olan etkileşimli tahtalar kullanılmaya başlanmış ve etkin şekilde tahta kullanımının öğretilmesi için eğitimcilere dijital araç kullanımı ile ilgili hizmetiçi eğitimler verilerek bilgi ve becerilerinin artması hedeflenmiştir. Üniversitelerden mezun olacak öğretmen adaylarının da bilişim teknoloji dersi altında akıllı tahta kullanımına yönelik çeşitli dersler ve seminerler verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Polat & Özcan, 2014).

2.4.1 Bilgisayar

Türkiye’de 1990’lı yılların başında tüplü monitörle ve diskette kullanılan kasalardan oluşan bilgisayarlara sahip olmak ve yazı, çizim ve hesap işlerini bilgisayar kullanarak yapmak önemli bir gelişme olarak görülürken bugün farklı ihtiyaçlara yönelik birçok bilgisayar çeşidi bulunmaktadır (Özkale & Koç, 2014). Dizüstü bilgisayarlar (laptop) mobil olarak kullanılabilme özellikleri olarak kullanıcıların bilgisayar tercihlerini önemli bir ölçüde etkilemiştir. Ancak kullanıcı ara yüzleri ve işletim sistemlerinin masaüstü bilgisayarlarla aynı olması beklentiyi tam olarak karşılayamamıştır (Chambers vd., 2006). Ülkemizin eğitim alanında en kapsamlı teknolojik yeniliklerin başında gelen Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından düzenlenen ve 2010 tarihinde başlayan FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi gelmektedir. Proje kapsamına bakıldığında, ülkemizde bulunan okullara çok fonksiyonlu yazıcılar, sınıflara akıllı tahtalar, doküman, kameralar hızlı internet ağı erişimi sağlanmış ve öğrencilere de tablet bilgisayarlar dağıtılmıştır. Bu sayede metropol ve kırsaldaki okullar arasında farkın azaltılarak, fırsat eşitliği sağlanmaya çalışılmıştır (Gökmen & Akgün, 2016).

2.4.2 Tablet Bilgisayar

Bilgisayar üzerinden bir dosya açmak için klavye tuşlarıyla ya da fare aracını kullanarak işlem yapmak insan doğasına birebir uyabilen bir çözüm veya etkileşim değildir. Bir insan herhangi bir malzemeyi açarken veya kapatma işlemi yaparken çoğunlukla elini kullanır. Bu türlü duyuları psikolojik davranışları ise insan doğası ile teknolojinin bütünleşmesini inceleyen insan bilgisayar etkileşimi (İBE) çalışmaları ile bilgisayar üreticileri günümüzde kullanımı yaygınlaşan tablet bilgisayar fikrine ulaşmışlardır (McFarlane, 2002). 2010 yılı ve sonrasında tablet bilgisayarlardaki yaygınlaşma ve kullanımında ciddi bir şekilde artış olduğu gözlemlenmektedir. Bunun sebebi olarak; piyasada birçok firma tarafından ürünler sürülmesi ve pazarlama reklamlarıyla tanıtımlara önem verilmesi, fiyatlandırmaların uygun seviyelere çekilmesi, yazılım ve işlemcilerin kullanıcılar düşünülerek onlara yönelik tasarlanması gösterilebilir (Perenson, 2012). Tablet bilgisayarlar, masaüstü ve dizüstü bilgisayara kıyasla daha küçük ve hafiftir. Fare ve klavyesi yoktur, dokunmatik ekrana sahiptir. Kullanıcılarının internete ulaşmalarını, video izleyebilmelerini, farklı programlar, yazılımlar ve uygulamalar kullanabilmelerini, e-kitap okuyabilmelerine imkan sağlayan ve diğer bilgisayar çeşitleri kadar etkin yeni bir bilgisayar alternatifidir (Bulun vd., 2004; Gill, 2007; Marcial, 2010; Prey & Weaver, 2007). Tablet kullanarak e-kitap okunabilir hatta dokunmatik ekran özelliği sayesinde daha gerçekçi olarak kitap okunabileceği söylenebilir. Yapılan araştırmalara göre tablet kullanıcılarının %25'i tabletlerde bulunan e kitap programlarının sayesinde basılı kitaplara daha az ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. E-kitap sektörünün büyümesiyle bu oranın daha da yükselebileceği beklenmektedir (Daşkiran, 2012).

2.4.3 Akıllı Tahta

Eğitim ortamlarında yenilikçi teknolojilerin kullanımları hızla artarken, sınıf ortamlarında akıllı tahta kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Akıllı tahtanın öğretim ortamlarında kullanımı için olumlu ve olumsuz durumlar meydana gelmektedir. Öğretmenlerin akıllı tahtaları kullanarak video izletme, etkinliklerde ve soru çözümlerinde, ders anlatımlarından yararlanmalarda, yapamadıkları ya da tehlike arz eden deneylerde akıllı tahtalarda yer alan uygulamalar sayesinde gerçekleştirmek amacıyla kullanıldığı belirlenmiştir. Akıllı tahtalar sayesinde

öğrencilerin dersleri daha dikkatli takip ettiği, öğrencilerin derse olan ilgilerini ve isteklerini arttırdığı belirtilmiştir. Derse olan katılımı artırarak öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmada olumlu katkılar sağlaması öğrencilerin ilgi, tutum ve motivasyonlarında olumlu etki bıraktığı belirtilmiştir. Ancak teknik sorunlardan kaynaklanan aksamalardan dolayı sınıf yönetimi ile öğrenci tutum ve motivasyonları açısından olumsuzluklar oluşturduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 2020). Akıllı tahtanın öğretmenler açısından derslerde kolaylık sağladığı belirtilmiştir (Ateş, 2010). Etkileşimli olan tahtaların beğenilmeyen özellikleri olan Teknik arızaları, internetin olmayışı ve yavaş olması, dokunmatik arızalar, virüs, elektrik kesintilerinin olması olarak belirtilmiştir (Ayvacı vd., 2018; Gülcü, 2014).

2.4.4 3 Boyutlu Yazıcılar

Günümüzde çoğunlukla 3D baskı şekliyle bilinen (Additive Manufacturing) katmanlı imalat ve üç boyutlu model datalarından nesne oluşturmak, ekseri katman üzerlerinde katman oluşturarak malzemeyi birleştirme işlemidir. Üç boyutlu bir nesneyi oluşturmak için malzemeler eritip katılaştırılarak veya eritilip birleştirilerek tabaka üzerilerine katman halinde tabakaların eklenmesidir (Özel vd., 2020). 3D yazıcı teknolojisi yeni bir teknoloji gibi görünüyorsa da ilk olarak 1984'te ortaya çıkmıştır. Zamanla 3D yazıcı teknoloji üzerinde çeşitli geliştirmeler yapılmıştır. 3D yazıcıların sayesinde eklemeli imalat gerçekleşmektedir. Geleneksel metot kullanılarak yapılan üretimlere kıyasla üretim hızı ve maliyet yönünden çok daha fazla avantajı bulunmaktadır (Akbaba & Akbulut, 2021). Üretim işi bilgisayarların ara yüzlerinde başlayıp 3D yazıcıların baskı yapmasıyla tamamlanır. Bazı 3D yazıcılar bilgisayarlarda bağlantı aramadan hafıza kartına aktarılan tasarım dosyalarını okuyarak üretim yapabilmektedir. Baskı süresi yapılan tasarıma ve yazıcıya göre değişkenlik gösterebilmektedir (İlgül & Akgünoğlu, 2016).

2.4.5 Mikroskop

Mikroskop, gözle görülemeyecek kadar küçük olan nesnelerin büyütülmüş görüntülerini elde etmeye yarayabilen teknik cihazdır. Bu özellikte olan ışık mikroskobu mekanik ve optik olmak üzere 2 temel kısma ayrılır. Mikroskobun mekanik olan kısmında mikroskop ayağı, mikroskop kolu, masa, preparat tablası, şaryo kolu, revolver, mikroskobun tüpü ve ayar vidaları (makro-mikro vidalar) bulunmaktadır. Optik kısmında ise oküler, objektifler, ışık kaynağı, kondansatör ve

diyafram bulunmaktadır. Mikroskopta bu kısımların birbirine bağlantılı şekilde çalışması sayesinde incelenen materyal görüntüsü büyütülür (Mısırdalı vd., 2005). Öğrencilerde görülen yanlış algılamaların çoğu mikroskopla ilgili bilgilerin ve çalışmaların yetersiz biçimde olmasından kaynaklanmaktadır (Yeşilyurt, 2004). Mikroskobun yapısı ve özelliklerinin hakkında bilgi sahibi olma ve kullanımında karşılaşılan sorunları belirleyebilme, mikroskobun daha doğru bir şekilde kullanılmasına yönelik öğretimi daha mümkün hale getirebilmektedir (Uzel vd., 2011).

2.4.6 Sanal (VR) Gözlükler

Günümüzde sınıf içi etkinlikler düşünüldüğünde sanal gerçeklik uygulamaları çok yenidir. Bu ortamlar bireylerin halihazırda bulundukları ortamların verilerini yanıltma yoluyla (örneğin görme gibi) bireyleri farklı gerçeklik içerisine dahil etmeye çalışan bir sistemdir. Bu sırada sanal olan ortam bireyin duyularını ne kadar iyi bir şekilde kontrol altına alabilirse o denli başarılı sayılmaktadır (Kaleci vd., 2017). Sanal gerçeklik gözlükleriyle bazı ortamların ziyaret edilebilmesi, öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini somutlaştırma yönünden kullanılabilecek eğlenceli ve eğitici bir etkinliktir. Sanal gerçeklik gözlükleriyle yapılan eğitimler, özellikle herkesin gitmesi ve görmesi mümkün olmayan müzeler tarihi ve dini mekanların ziyareti açısından oldukça etkili olan bir yöntemdir (Civelek vd., 2017).

2.4.7 Projeksiyon

Öğretmenler için bir sınıfta olmazsa olmaz yazı tahtaları gibi önemli yere sahip olup bunun yanında projeksiyon,tepegöz ve bilgisayar da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durum Baki vd., (2009)'da; Tatlı ve Kılıç (2013) tarafından yapılan araştırmalarda da görülebilir. Yenilikler ve bu yeniliklerin sağladığı içeriklerle akıllı tahta, bilgisayarların kullanımı, internet ve çok fonksiyonlu olan yazıcılarla projeksiyonların kullanımı eğitim ve öğretim sürecinde öğrenciler ve öğretmenler için önemli yeniliklerdendir. Eğitim ortamlarındaki gelişmeler toplum tarafından anlaşılması, benimsenmesi yeniliklerle ilgili kararların alınmasında iletişimde ve sosyal sistemlerde etkili olduğu belirtilmektedir (Rogers, 2003).

Ocak-Ağustos 2020’de yapılan uluslararası akrediteli Akıllı Teknolojiler ve Yazılım Geliştirme Mesleki Gelişim Programı’nı 3 bin 987 öğretmen ve 1235 öğrenci başarıyla bitirerek sertifikasını almıştır (MEB, 2020). Öğretmenlerin 2021 yılı mesleki çalışmalar kapsamında Web 2.0 Araçlarıyla Dijital Öğretim Materyali Hazırlama, V Fabrika ile Etkileşimli İçerik Geliştirme, Robotik ve Kodlama (Temel Düzey), Python Temel Seviye, Yazılım Geliştirme Uzmanlığı, Kotlin ile Android Mobil Uygulamaları, Uzaktan Öğretimde Dijital Dönüşüm Eğitimi, Dijital Girişimciliğin Temelleri, Mobil Uygulama Geliştirme ve Flutter ile Android Mobil Uygulama Geliştirme kursları kapsamında yaklaşık olarak yüz bin öğretmene eğitim verilmesi planlanmaktadır (MEB, 2020).

Hızla gelişen ve değişen iletişim teknolojileri vesilesiyle eğitim ortamlarında kullanılabilecek dijital araçlar zaman ilerledikçe çeşitlenmektedir. Dijital araçları şu şekilde sınıflandırmak mümkündür: “Donanım, yazılım ve ortamlar”dır. Ancak donanımların birtakım yazılımlar yüklenmeden işlevsel olamadığının iyice belirtilmesi altının çizilmesi önemlidir. Eğitim amaçlı kullanılan dijital araçlardan donanımlara en çok kullanılanlara örnek olarak “video projektörleri” verilebilir. Bunun yanı sıra “akıllı tahtalar” ve “etkileşimli tahtalar” birçok eğitim ortamında yerini alan ve almaya devam eden dijital teknolojik eğitim araçlarıdır. Ancak bir yazılımla beraber işlevsel hale gelebilen donanımlara “mobil araçlar” örnek oluşturabilir. Akıllı cep telefonları ve tabletlerde bireysel ve eğitsel alanlarda kullanımlarda önemli ilerlemeler sağlanmıştır ve bu dijital cihazlar birçok avantaj sunmaya da devam etmektedir (Seferoğlu, 2014).

Eğitim alanında kullanılan araç gereç sayısı zaman geçtikçe çeşitlenmesiyle beraber son yıllarda video projektörler, akıllı tahta ve mobil araçların yanında e-kitaplar, indirilebilir müzikler, kesintisiz bir şekilde ulaşılan ses ve görüntü ağları, çevrimiçi sosyal ağlar benzeri dijital uygulamalar insanların çoğunun hayatında etkisi olan teknolojik gelişmelerden birkaç tanesidir. Değişen ve gelişen neslin öğretim ihtiyaçlarının karşılanması, iyileştirilmesi ve teknolojinin eğitim hayatının içine yerleştirilmesi kaçınılmaz bir hale gelmiş ve bu dijitalleşen eğitim dönüşümü gereklilik olduğu eğitim kurumları başta olmak üzere sağlık, sanayi, kamu yönetimi gibi hayatın içinden ve hayatı kolaylaştıracak, nitelik katacak alanlarda uygulanması gerektiği de görülmektedir (OECD, 2017).

Dijital teriminin sözlükteki anlamında “verilerin bir ekranın üzerinde elektronik olarak gösterilmesi” yer alır (TDK, 2022). Dijital teknoloji ise bilgilerin bir ekran üzerinde elektronik olarak görüntülediği, cep telefonları, kameralar, videolar ve web teknolojilerinin içerildiği uygulamalar dijital teknoloji içerisinde yer alır. Eğitim ortamları tasarım ve düzenlenmesinde dijital teknolojinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir (Gokhale vd., 2013).

Ülkemizde ve tüm dünyada son yıllarda okullardan farklı olan ortamlarda verilen uzaktan eğitimde kullanılan dijital dokümanlar (slayt, kitap, deneme vb.) web uygulamaları (z kitaplar vb.) ders içeriği ve videoları içinde barındıran EBA’yı öğretim materyali olarak kullanmaktadır. Eğitimde kullanılan materyaller ve yöntemler çeşitli ülkelerin araştırmalarına bakıldığında paralellik gösterdiği görülür (Basilaia & Kvavadze, 2020; Burke & Dempsey, 2020; Mulenga & Marban, 2020; Roy, 2020). Eğitimin dijitalleşmesinde en çok kullanılan dijital araçların bilgisayar, telefon ve tablet olduğunun ve bu durumun sebebinin ise temel iletişim araçları olması, kullanımının ve temin edilişinin kolay olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bakırcı vd., 2021).

2.5 Eğitimde Kullanılan Dijital Sistemler ve Yazılımlar

Eğitimdeki ders niteliğine sahip içerik ve uygulamaların sayılarında artış görülmektedir. Yeni neslin teknoloji altyapısındaki değişim ve gelişimle birlikte, eğitimde teknolojik gelişmeler kullanılmakla beraber bu gelişmeleri destekler nitelikte yeni yöntemler stratejiler ve hedeflerin belirlenmesi gerektiğini göstermektedir (Baturay & Türel, 2013).

Yükseköğretimde dijital dönüşümleri gerçekleştirebilmek için bünyesinde bulunan eğitim, yönetim araştırma ve toplumsal katkı içeriklerine dikkat edilmesi gerekir (Gümüsoğlu, 2017). Gelişen teknolojik çağın gereksinimi olan öğrenme yönetim sistemleri olarak, açık öğrenme kaynakları, ders videoları, kitlesel açık çevrimiçi dersleri (KAÇD), sosyal ağları çevrimiçi biçimde öğretmen ve öğrencilerin eğitimde kullanmalarını gerekli hale getirmiştir (Harley, 2002). Fakültelerdeki uzmanların ve diğer konularda uzmanların dijital öğrenme için yeniliklerin geliştirilmesine ve uygulanması için artan talepler bu konuda olan bir ihtiyacın göstergesidir. Öğretim tasarımcıları ve onlara yatırımlar yapan kurumlar,

öğrenenlerin ihtiyaçlarını göz önüne alarak bu süreci planlamaktadırlar (Alexander vd., 2019). Günümüzde eğitim kurumlarının birçoğu uzaktan eğitim altyapısına sahiptir. Bu altyapılar oluşturma sürecinde Moodle (Moodle-Open- source learning platform / Moodle.org, t.y) olduğu gibi açık kaynak kodu olan web tabanlı yazılımları, hazır portalları ya da kurumlar tarafından geliştirilen yazılımlar tercih edilmektedir. Bu tür yazılımlar asenkron yapıya sahip olup bu yazılımlarda dosya veya video paylaşımı yapılabilir. Fakat senkron bir şekilde ders yapılmak istendiğinde Zoom (Zoom, t.y.), Cisco Webex (Cisco Webex, t.y), Microsoft Teams (Microsoft Teams, t.y), Go to Meeting (GoToMeeting, t.y) ya da açık kaynak kodları kullanılmak üzere eklentilerin olması gerekir. Verilen sistemlerden en yoğun olarak kullanımı olan yönetim sistemi Moodle'dır. Bu tür sistemlerde, kamera özelliği, farklı soruların havuz biçiminde çeşitlendirilmesi ve sıralandırılması, süre özelliği ayarlanabilir yöntemler olmasının yanında birer problem nedeni de oluşturabilir (Özseven & Çağman, 2021).

Türkiye'de üniversitelerde eğitimde kullanılan uzaktan eğitim sistemlerini konu alan çalışma yapıldığında Moodle, Microsoft Teams, ALMS, Üniversite Bilgi Yönetim Sistemi, Sakai, Google G-Suite, Learn, Toltek, SIYDEM ve Canvas yönetim sistemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Öğrenciler ve öğretmenler aynı platform üzerinde bulunup asenkron bir şekilde kaynakların paylaşımını yapabilmesi sağlanmaktadır. Senkron olan platformlar ise bazılarında lisans ücreti gerektiren eğitim yazılımlarıdır. Big Blue Button, Perculus, Zoom, Blackboard Collaborate, Connect, Cisco Webex ve Google Meet bu tür yazılımlara örnektir (Durak vd., 2020).

Karaaslan, (2019) ; Herand ve Hatipoğlu, (2014) ; Karadimas, (2018) ; Küçükönder ve İbrahim, (2016)'nın öğrenme yönetim sistemleri ile ilgili yaptıkları çalışmaları derleyen Özseven ve Çağman, (2021)'in verilerine Şekil 2.1.'de yer verilmiştir.

	Moodle	ALMS	Microsoft Teams	Toltek	Sakai	Canvas	SYDEEM	Open edX	Blackboard
Lisans	Ücretsiz	Ücretli	Ücretli	Ücretli	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretli	Ücretsiz	Değişken
Dosya Paylaşımı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sohbet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Genişletilebilirlik	✓	x	x	x	x	✓	x	✓	x
Raporlama	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓
Web tabanlı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Masaüstü	x	x	✓	x	✓	x	x	x	x
Mobil	x	x	✓	x	x	✓	x	x	x
Sınav/Ödev	✓	✓	✓	✓	x	✓	Eklenti	Eklenti	✓
Ders Tanımlama ve Atama	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E-mail entegrasyonu	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x
Kullanıcı Sınırı	Sınırsız	Sınırlı	Sınırlı	Sınırlı	Sınırlı	Sınırsız	Sınırlı	Sınırsız	Sınırlı
Forum	✓	x	x	x	✓	✓	x	✓	✓
Canlı Ders	Eklenti	✓	✓	✓	Eklenti	Eklenti	Eklenti	Eklenti	Eklenti

Şekil 2.1. Öğrenme Yönetim Sistemleri Karşılaştırılması (Özseven & Çağman, 2021).

Öğrenme yönetim sistemleri 2020 yılına kadar pek kapsamlı olmamakla birlikte ders içeriği paylaşımı, iki yönlü iletişim, ölçme değerlendirme ve raporlama görevleri görürken son yıllarda eğitimde dijitalleşmenin mecburi olması sebebiyle kullanıcı kapasitesi, müfredat oluşturup detaylı bir biçimde ders bazı planlama raporlama vb. durumlar için uygun altyapı sağlanmıştır. Canlı ders sistemleri bağımsız ya da uzantı olarak da kullanılabilir. Örnek olarak Zoom bağımsız veya uzantı olarak kullanılabilirken, BigBlueButton açık kaynak kodu ile olan sistemlere uzantıyla dahil edilebilmektedir (Özseven & Çağman, 2021). Yaygın olarak kullanımı sağlanan canlı ders sistem yazılımları Şekil 2.2’de verilmiştir.

Herand ve Hatipoğlu, (2014) ; İzmirli ve Akyüz, (2017) ; Lavolette vd., (2010); Yıldırım vd., (2011)’ in canlı ders yazılımları ile ilgili yaptıkları çalışmaları derleyen Özseven ve Çağman, (2021)’in verilerine Şekil 2.2.’de yer verilmiştir.

	BigBlue Button	Perculus	Zoom	Microsoft Teams	Adobe Connect	Google Meet	Cisco Webex	Open Meetings	Go To Meeting	WiziQ
Lisans	Ücretsiz	Ücretli	Ücretli	Ücretli	Ücretli	Ücretli	Ücretli	Ücretsiz	Ücretli	Ücretli
Katılımcı Sınırı	Değişken	Değişken	1500+	10000	1500	10000	3000	Değişken	3000	300
Paylaşım	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sohbet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kayıt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Canlı Anket	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	x
Toplantı ve Sunum Ayrımı	x	x	✓	x	✓	x	✓	x	x	x
Entegrasyon	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓
Web Tabanlı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Masaüstü	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x
Mobil	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x

Şekil 2.2. Canlı Ders Yazılımlarının Karşılaştırılması (Özseven & Çağman, 2021).

Herand ve Hatipoğlu, (2014) ; İzmirli ve Akyüz, (2017) ; Lavolette vd., (2010); Yıldırım vd., (2011)' in canlı ders yazılımları ile ilgili yaptıkları çalışmaları derleyen Özseven ve Çağman, (2021)'in verilerine Şekil 2.2.'de yer verilmiştir.

Canlı ders yazılımlarının temelinde beklenen şey düşük bant genişliği, ders sırasında sohbet, sesli ve görüntülü iletişim, ders sırasında sohbet edilebilir bölüm, dersin kayıt altına alınabilmesi ve kolay entegrasyondur. Yukarıdaki tablo incelendiğinde kullanılan yazılımların sayılan özellikleri temel olarak karşıladığı görülmektedir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte canlı ders yazılımlarında ve bu yazılımların sayılarında değişim, özelliklerinde artış devam etmektedir. Açık kaynak kodlu veya lisans ücretli olarak hizmet veren eğitim yazılımları ve bu yazılımlar kullanılarak oluşturulan eğitim platformları yapılan dersin süresi, ders kaydedebilme özelliği, katılımcı sayısı, tekniksel ve altyapısal vb. özelliklerin göz önüne alınarak belirlenmesi gereklidir. Yaygın olarak kullanılan açık kaynak kodlu olan Moodle sistemidir. Birçok kurum bu sistemi kendine uyumlu bir hale getirerek kullanmaktadır (Özseven & Çağman, 2021).

2.6 Eğitimde Kullanılan Dijital Teknoloji Platformları

Temel eğitimin verildiği ilkokullarda geleneksel tahta ve tebeşir kullanılarak verilen eğitim yerini dijital araçlara bırakmıştır. Teknoloji kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamları, varolan bilgisayar laboratuvarlarından donanımlı bilgisayarlar, projektörler, internet bağlantılarının ve haberleşme teknolojilerini içeren ortamlara dönüşmüştür (Ott, 2000).

Etkili ve kalıcı öğrenmenin birden fazla duyuyu da hedef alan çoklu öğrenme ortamlarında öğrenme ve öğretme süreçlerinde metinleri, bilişim teknolojileri kullanılarak şekil, diyagram, canlandırma, görüntü, video ve ses gibi formlar ile bütünleştirilip öğrenenlerin etkin olmasını sağlayan eğitici tasarımlardır (Özerbaş, 2007). İlkokullarda soyut konuları somutlaştırmak ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için Morpa Kampüs, dijital platform, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) ve benzeri çoklu ortam uygulamaları etkileşimli, konu anlatımlı, soru çözüm videolarının, oyunlar ve elektronik kitaplar gibi içerikleri bulunduran platformların özellikleridir (Özerbaş vd., 2021).

Ülkemizde FATİH Projesi kapsamında okullardaki her sınıfta kullanılan akıllı tahtaların eğitimde fırsat eşitliğini sağlamayı amaçladığını, en çok kullanılan platformun ise kuşkusuz EBA olduğunu söylemek mümkündür. Ücretsiz ve online olan eğitimin sosyal platformunda temel amaç teknoloji ile eğitim entegrasyonunu sağlayıp, her sınıf düzeyi ve öğrencilerin durumuna uygun içerikler sunulup öğretmen merkezli yaklaşımdan öğrenci merkezli yaklaşıma geçmek amaçlanmaktadır (EBA, 2022). EBA dışında kullanılan Vitamin Eğitim, Khan Akademi ve Morpa Kampüs platformları öğrencileri ve öğretmenlerin kullanımlarında müfredata uygun olan ve zenginleştirilmiş içerikler sağlayıp teknoloji ve eğitim entegrasyonunu sağlamaktır (Acar vd., 2020).

Fen bilimleri öğretmenlerinin diğer eğitim platformlarına oranla daha sık kullandıkları platformlar incelendiğinde EBA, Morpakampüs ve Vitamin olduğu görülüp, videolar, görseller, deneylerin kullanılmasıyla ve uygulamaların denetlenmesini MEB'in yapmasıyla beraber öğrenmeyi ve dersleri daha eğlenceli bir duruma getirdiği incelenmiştir (Kırıkkaya & Yıldırım, 2019). Eğitim platformlarındaki kaynak kullanımına bakıldığında en etkili kaynak olarak videolar ve görsel kaynaklar diğer platformlara göre az kullanılan kaynakların ise yazılı ve interaktif olan platformlar olduğu belirlenmiştir. Eğitimde branş bazında kullanılan kaynak ve platform içerikleri incelendiğinde ise; Matematik öğretmenleri video ve yazılı kaynakları, Sosyal Bilgiler, Din Kültürü ve Fen Bilimleri öğretmenlerinin video, Türkçe ve İngilizce branşındaki öğretmenlerin, görsel olan kaynakları etkin olarak kullandıkları görülmüştür (Acar vd., 2020).

Öğretmenlerin dijitalleşen eğitim kapsamında en fazla kullandıkları eğitim platformlarının Edmodo, Morpa Kampüs, Okulistik, Class Dojo ve Vitamin uygulamalarının sık başvurulan uygulamalar olduğu bunun yanında eğitimde teknoloji entegrasyonunu sağlayan e-Twinning projesi ile iletişim içerisinde, Avrupa ülkelerinde olan katılımcılarla beraber işbirlikli çalışmayı sağlar (Avcı vd., 2019).

2.6.1 EBA

Teknolojinin gelişip sınıflarda kullanılabilir bir hal almasıyla birlikte Yenilik ve Teknoloji Genel Müdürlüğü'nün öğrenci ve öğretmenlere ücretsiz bir şekilde geliştirdiği ve sunduğu Eğitim Bilişim Ağı (EBA) çevrimiçi sosyal eğitim platformudur. EBA'da dersler, yarışmalar, uzaktan ve hayat boyu öğrenme bölümleri, e-kurslar, haber belge, ses, videolar gibi bölümler yer almakta ve Talim Terbiye Kurulu tarafınca onaylanan içeriklere EBA üzerinden ulaşılabilir. EBA, Fatih Projesi'nde dağıtılan bilgisayarlarda yüklenmiş bir şekilde gelen uygulama marketidir (EBA, 2022). Öğrencilerin verimli bir şekilde çalışmasını sağlamak için hazırlanan platform öğretmenler ve sınıf arkadaşları ile beraber iletişim, etkileşim ve paylaşımda bulunabilmeyi sağlar. Öğrenciler öğretmenlerinin verdiği ve sistem üstünden gönderdiği ödevleri yapabileceklerdir. Dijital eğitim platformu sayesinde hem okulda hem de okul dışında öğrenme devamlılığının sağlanması adına önemli sistemlerden birisidir (MEB, 2022). Öğretmenlerin mesleki gelişimi adına EBA'nın katkısı çoktur. Bu sistem sayesinde Türkiye'nin her yerinden meslektaşlarıyla işbirliği içerisinde olabilmektedir (EBA, 2022). Öğrenciler bu platformu yardımcı bir kaynak olarak görüp sınavlara hazırlık amacıyla kullanmaktadır (Coşkunserçe & İşçitürk, 2019).

2.6.2 Morpa Kampüs

Eğitim platformu hakkında bilgi edinmek adına sitesi incelendiğinde ilkokul, ortaokul öğrencileri ve öğretmenlere yardımcı olmak için hazırlanmış MEB'in müfredatına uygun olarak içinde binlerce içerik olan online bir eğitim platformu olduğu görülür. Her sınıf seviyesine uygun olan, öğretmenlerin ve velilerin çocukların gelişimini kontrol etmesine, başarı durumlarını görmelerine imkan sağlayan platformdur. Öğretmenler, sınıflarındaki öğrencilerin gelişimlerinin detaylı bir rapordan takip edebilir. Aynı branştaki öğretmenler

birbirleriyle etkileşimde bulunabilirler. Eğitim platformunda ilkokul 1, 2, 3, 4. sınıftaki ve ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıftaki öğrenciler, sınıf öğretmenleri ve branş öğretmenlerinin, okul yöneticilerinin ve öğrenci velilerinden üye olanlar kullanabilir. Dijital eğitim platformu içeriğinde konu anlatımları, sınavlar, deneyler, belgeseller, çözümü olan soru videoları, zengin e-kütüphanesi, interaktif öğrenme araçları, BBC belgeselleri bulunur. Bu platforma internet üzerinden yıllık olarak belirli bir ücretlendirme ile üye olunmaktadır (Morpa kampüs, 2022).

2.6.3 Vitamin Eğitim

Vitamin Eğitim Yazılımı, internet üzerinde erişim sağlanabilen, öğrenciler için etkileşimli konu anlatımları, eğitici oyunlar, deneyler, alıştırma ve üç boyutlu canlandırmalar bulunduran eğitim teknolojisidir. Öğretmenlerin ders sürecinde kullanacakları araçların olması ile birlikte öğrencilerin eğitim süreci takibi de yapılabilir (Karataş, 2008).

Vitamin eğitimi yazılımı TÜBİTAK içerisinde 1988’de kurulan multimedya laboratuvarı ile başlamış, 2000 yılında “Vitamin” ismini almış ve bir çok eğitim içeriği hazırlamıştır. 2000’de “Vitamin Lise”, 2001’de “Vitamin İlköğretim”, 2007’de “Vitamin Online”, 2008’de “Vitamin Okul” halini almış ilk olarak devlet okullarında sonra evlerde kullanılarak eğitim teknolojisine bir örnek oluşturmuştur (Pekdağ, 2009). 2013 yılında lise dersleri ve üniversite hazırlığı için “Lisego” hizmet vermeye başlamıştır. Vitamin eğitim kavramsal öğrenme, görsel ispat, problem çözme ve dinamik modeli sayesinde öğrencilere zengin bir içerik sunmaktadır (Şahin, 2012). Vitamin eğitim öğretmenler ve öğrenciler için üyelik gerektirir. Devlet kurumundaki öğretmenler MEBBİS kullanıcı adı ve şifreleriyle, özel okul öğretmenleri de okul yöneticileri vasıtasıyla başvuru yapıp şifre olarak giriş yapabilir. Öğrenciler ise ilgili internet sayfasında gerekli bilgileri doldurdıklarında üye olmuş olurlar.

2.6.4 Okulistik

Okulistik uygulamasının web sitesi incelendiğinde bu eğitim platformuyla ilgili verilen bilgiler ışığında internet ile ulaşılabilen eğitim ve öğrenmeye sağlayan bir platform olduğu görülür. İlkokul ve ortaokulun tüm kademelerini kapsar nitelikte olup bütün öğrencilerin, bu öğrencilerin velilerinin, görevli öğretmen ve

okuldaki yöneticilerin yararlanabileceği eğitim platformudur. Bu eğitim platformunda Matematik, Fen Bilimleri, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler, İngilizce derslerine yönelik eğitim içerikleri bulunur. Bu içerikler Türkiye’de her yere dağıtılan ders kitaplarının konu ağaçlarına dönüştürüldüğü yazılımlarla yönetilir. Etkileşim ve canlandırma içeren konu anlatımları, soru çözümleri, videolar, konu testleri eğitime destek oyunlar ve elektronik kitap içerikleri Okulistik platformunda yer alır. Bu içerikler MEB müfredatının kazanımlarına uygun olup var olan değişimlerle güncellenmektedir. Kullanıcılar için belirlenen farklı girişler ve fiyatlandırmalar ile üyelik oluşturmak mümkündür (Okulistik, 2022).

2.6.5 Edmodo

Öğretmenler, öğrenciler ve velilerin işbirlikli biçimde iletişim kurabildikleri ortamda, ödevlere ulaşabildikleri, paylaşımında bulundukları ve başarı notlarını görebildikleri bir sosyal paylaşım platformudur (Balasubramanian vd., 2014; McLean vd., 2017). Eğitimde kullanılmak için tasarlanan platform öğrenciler için eğitimsel, sosyal ve teknolojik iletişim ortamıdır (Porcel vd., 2018). Öğretmenler yaptıkları quizlerde ve verdikleri ödevlerde öğrencilerin genel durumlarını görebilir, veliler de kendi çocuğunun durumunu takip edebilirler. Öğrencilerin geri bildirimleriyle kendilerini değerlendirebilir. Edmodo, öğrencilere işbirlikli eğitim ortamı içinde yalnızca eğitim amaçlı kullanılmak üzere tasarlanmıştır (Günbaş & Yıldız, 2020).

2.6.6 Duolingo

Duolingo platformunun ortaya çıkmasındaki ana düşünce, platformu kullananların web’i eş zamanlı olarak ve doğru biçimde tercüme edip dil öğrenmelerini ücretsiz olarak sağlamaktır. Başlangıç seviyesinde basit cümlelerle başlanıp sonrasında gerçek içerikli cümleleri tercüme etmeye yönlendirmektedir. Duolingo kurucularından Luis von Ahn TEDxCMU’da yaptığı konuşmada, insanların yaptıkları tercümelerde değerler yarattıkları ve bundan sebeple bu platforma para harcayarak değil zamanlarını vererek ödemelerini yaptıklarını söylemiş bu uygulamaya verilen zamanda yeni dil öğrenmeyi sağlaması adına adaletli bir platform olduğu belirtmiştir (TEDxCMU, 2022).

Bu eğitim platformunun başarılarının paylaşıldığı kendi web sitesinde 2013-2014'te Google'da En İyisinin En İyisi, 2013'te Yılın iPhone Uygulaması, 2014'te ise TechCrunch'ın En İyi Eğitim Başlangıcı ödülleri verilmiştir. E-posta adresi ya da Facebook hesabıyla kaydolunarak kullanılıp, bilinen dilleri göz önüne alarak öğrenilmek istenen dil seçenekleri değişebilmektedir. Örneğin İngilizce bilenler için Almanca, Norveççe, Fransızca, Flemenkçe, Türkçe, İspanyolca, Portekizce, Hintçe, Çekçe, Yunanca, Rumence, Galce, Korece, Danca, Esperanto (anadilleri farklı olanlar arasında anlamayı kolay hale getiren yapay dil), İbranice, Vietnamca, İtalyanca, Macarca, Klingon (uzay yolu evreninde dünya dışı varlıklar olan Klingon'ların konuştuğu yapay dil), Svahili dillerini, Türkçe bilenlerin ise de Rusça, Almanca, Fransızca ve İngilizce dillerini öğrenebilirler. Duolingo'daki dersler, sesler, görseller ile mikrofon kaydıyla desteklenmektedir (Duolingo, 2022).

2.6.7 Coursera

2012 yılında Standford Üniversitesi'nde iki bilgisayar bölümü profesörünün kurduğu Coursera, online olarak eğitim ve öğrenimin gerçekleştiği platformdur. Öğrencilerin derslere kaydolma, seçtiği alanlarda uzmanlaşabilme ve kariyerlerine yardımcı olacak konularda çalışma imkanı sunmaktadır. Farklı üniversitelerin iş birliği ile çeşitli eğitim konuları sürekli olarak gelişmektedir. Coursera platformunun web sitesi ve verilen eğitimler incelendiğinde, Mühendislik, tıp, sosyal bilimler, beşerî bilimler, sosyal bilimler, fizik, işletme, hukuk ve matematik alanları gibi birçok alanlarda hizmet vermekte olduğu görülür. Coursera platformu hem ücretli hem de ücretsiz bir şekilde kullanılabilir. Dersler incelendiğinde, konu materyalleri ücretsiz görüntülenebilir. Fakat sertifika için başvuru gerçekleştirilmez, ödevlerin gönderimi ve konuyla ilgili kapalı olan etkinliklere katılım sağlanamaz. Ücret ödenip kayıt sağlandığında platformun özelliklerinden yararlanmaya başlanıp, dersler başarıyla tamamlandığında, başarıyı gösteren bir sertifika alınır. Uzman olmak için belirli konularda bir grup dersi almak gereklidir (Coursera, 2022).

2.6.8 Khan Academy

Eğitimdeki fırsat eşitsizliğini aşmayı amaçlayan Khan Akademi'nin bütün içeriği ücretsizdir ve herkesin erişimine açıktır. Öğrencilerin bireysel eğitimi için kullanabilecekleri, öğretmenlerin sınıflarında velilerin ise evlerinde kullanmaları

mümkün olan bir eğitim aracıdır. Platformun en önemli avantajı olarak sanal ortamda okul yaratıp eşzamansız olarak eğitime imkân sağlar. Öğrenciler eğitim içeriklerine istedikleri zamanlarda ulaşır eğitim içeriğinde yer alan kaynaklardan istediği kadar faydalanabileceklerdir. Millî Eğitim Bakanlığı'nın ve Khan Akademi'nin Türkçe iş birliği ile ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin sayısal derslerinin takviyesi amaçlanarak iki bine yakın olan eğitici videoları ile 2014'ten itibaren MEB eğitim bilişim ağına yayınlanmaya başlanmıştır. Khan Akademi Türkçe, öğrenci kayıtları tutulması, derslerin içerik hazırlamaları, eğitim sisteminin kullanıldığı saatler ve sıklığı olmak üzere bunun gibi birçok veriyi web ortamına aktarılmasını sağlar (Parlak, 2016).

2.6.9 Udacity

Udacity eğitim platformu, Stanford Üniversitesi'nde akademisyen olan Sebastian Thrun'un 2011 yılında online bir eğitim platformu olarak kurmasıyla başlayıp kısa süre içinde 190'dan fazla sayıda ülkede 160.000'den çok öğrencinin kaydolmasıyla dersleri almaya başladığı bir platform olmuştur. Kurulduğu tarihten itibaren, bünyesine birçok ders eklenmiş, kullanan kişi sayısını arttırmıştır. Üniversite derslerinin kapsamında daha önceden verilen bilgisayar ile mühendislik derslerini kitlesel açık çevrimiçi kurslarla (MOOC) veren platform, şimdilerde kullanıcıların gelişimine katkı sağlayacak olan dersleri vermeye başlamıştır. İlk yıl 160.000'den fazla sayıda katılımcıyla başlayan platformun bugün iki milyondan fazla katılımcısı vardır. Udacity kapsamında verilen kurslar ücretli olmakla beraber ücretsiz olan kurslar ve sertifikalar da mevcuttur (Udacity, 2022).

2.6.10 Edx

Dünyanın önemli üniversitelerinden Harvard ve MIT'in (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) dersleri katılımcıların erişimine sunabilmeleri amacıyla 60 milyon dolar yatırımla 2012'de kurduğu platform, Stanford ve Berkeley gibi Amerika'nın önemli üniversiteleri ile beraber diğer üniversitelere de açılarak 39 anlaşmalı üniversite ve sayısı 500'den fazla olan dersleri sunan öncü kurumlardandır. Türkiye'de ise Turkcell iş birliği kapsamında MITX ve Turkcell'in ortak olarak hazırladığı Girişimcilik Programıyla Türkçe ile İngilizce içerik olarak Turkcell akademi üstünden 9 Ocak 2015'te ücretsiz erişim sağlanmaya başlamıştır. Platformun ücretsiz eğitimlerinin yanında ücretli olan eğitimleri de bulunmaktadır.

Ücretsiz olarak katılım sağlanan derslerin sonunda sertifika alabilmek için az miktarda ücret ödemek gerekebilir (EdX, 2022).

2.6.11 Lynda

Amerikalı bir yazar ve bilgisayar eğitmeni Lynda Weinman ve eşi tarafından 1995 yılında lynda.com sitesi kurulmuştur. Eğitim platformu olan Lynda farklı konularda ve 4000'den çok farklı dersleri içeriyor. Bazı inceleme yazılarına bakıldığında platform ile ilgili güncel bilgiler içermediğini, konu ve bilgilerin alakasız olduğundan söz edilmiştir. Temel ve Premium seçenekleri bulunuyor ve bu seçeneklerin her ikisi de dolar üzerinden ücretlendiriliyor (Lynda, 2022).

2.6.12 Udemy

Online eğitim platformu olan Udemy, 57 bin eğitmeniyle 35 milyondan fazla öğrenciye 65 farklı dilde eğitim vermeyi sağlıyor (Udemy, 2020). Udemy platformunda acemi eğitmenlerin yanı sıra konularında uzman olup yüksek miktarda bütçeyle içerik üreten zengin yapı da bulundurulur. Farklı düzeyde olan eğitmenlerin aynı platform üzerinde ve rekabet içinde olması teknolojinin başarıya etki edebilen faktörlerini incelemeyi kolaylaştırmaktadır (Derdiyok vd., 2020). Sanat ve bilim gibi her alandan eğitim içeriklerinin birçoğuna ulaşmak ücretsiz olmakla birlikte Türkçe ve İngilizce eğitim veriliyor.

2.6.13 Bilgeiş

Avrupa Birliği ile Türkiye Cumhuriyeti'nin finanse ettiği, Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin (ODTÜ) geliştirmesiyle 17 Aralık 2015'te başlatılan bir projedir. Bilgeiş platformunun hedef olan kitlesi İstanbul, Eskişehir, İzmir, Ankara, Gaziantep'te belirlenen beş pilot ildeki üniversitelerde eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde Bilgeiş platformu üzerinde sayısı yüzden fazla olan Kitleli Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD) bulunur. Ücretsiz bir şekilde derslere katılma basitçe bir üyelikle sağlanır. Alınan dersler tamamlanınca internet üzerinden online sertifika alma imkânı bulunur. Projenin amacı işçilerin ve işverenlerin teknolojiye olan uyumunun artırılmasıdır. Platform kapsamında web sitesi geliştirme, dijital fotoğrafçılık, grafik tasarımı ve bunun gibi konularda en az yüz ders bulunmaktadır (Bilgeiş, 2022).

2.6.14 Kurslab

Kurslab platformu her alanda eğitim verilen bir online eğitim platformudur. Öğretmenlerle öğrencileri istedikleri saatlerde bir araya getiren, içerisinde 500'den fazla ders bulunduran, farklı şehirlerde yüzlerce öğretmenin etkileşim kurabildikleri, uygun fiyatta ders alma fırsatı sağlar. Platforma üye olduktan sonra deneme süreleri 15 dakikalık olup almak istenilen dersler ve kurslar için de ücret ödenmelidir. Platform içerisinde canlı olarak katılım sağlanabilen dersler de mevcuttur (Kurslab, 2022).

2.6.15 Vizgo Akademi

Vizgo, 2005'ten bu yana güçlü olan içerikleriyle ve alanlarında profesyonel ekiple eğlenceli ve öğretici içerikleri olan ve videolar üreten bir eğitim platformudur. Eğitimli ve daha fazla okuyan bir ülke amaçlanmıştır. Çevrimiçi veya çevrimdışı şekilde videolar izlenebilir. Dersler başarıyla tamamlandığında alınan tüm eğitimlerin sertifikası verilmektedir. İletişim, proje yönetimi, sunum becerileri, motivasyon, takım çalışmaları, yönetim ve liderlik gibi konularda eğitimler verilmektedir (Vizgo Akademi, 2022).

2.6.16 Open Culture

Open Culture Online Courses dünya çapında olan üniversitelerden Harvard, Oxford, Stanford, Yale gibi farklı üniversitelerin sertifika verme imkanı tanıyor. Ücretsiz olarak onlineda 200'den çok felsefe kursu, 170 bilgisayar bilimi kursu, 105 tarih kursu, 85 fizik kursu, 55 edebiyat kursu bulunmaktadır. Astronomi, Ekonomi, İşletme, Matematik, Kimya, Siyaset Bilimi, Din ve Psikoloji konularını içeren bölümler incelenebilir (Openculture, 2022).

2.6.17 İstanbul İşletme Enstitüsü

Kullanıcı sayısı bir milyondan fazla, online olan eğitim platformunda farklı alanlarda ve konularda eğitimler yer alır. Bu eğitimler kişisel gelişim, yabancı dil, yazılım ve bilişim, iletişim, finans ve muhasebe, iş hayatı eğitimleri, MEB onaylı eğitimler, özel dersler yer alır. Platformdaki eğitimlerin ücretli ve ücretsiz olanları mevcuttur. Platformda verilen eğitim ardından katılımcıları sınava tabii tutar. Sınavda başarılı olma durumunda ücretsiz bir belge olarak PDF hali alınabilir.

Resmi bir belge için ise ücret ödemek gerekmektedir (İstanbul Eğitim Enstitüsü, 2022).

2.6.18 Alison.com

Alison 2007’de İrlanda’nın Galway kentinde kurulmuş ücretsiz çevrimiçi eğitim veren bir platformdur. 195 ülkede ve 17 milyondan çok öğrencinin öğrenme becerilerini geliştirmeye katkı sağlıyor. İnternet sitesinden edinilen bilgilere bakıldığında; kursun anadili İngilizce olmakla birlikte, platformun sunduğu içeriklerin bazıları bireysel sertifika kursları, yapılandırılmış dersler, kariyer rehberliğidir. Ücretsiz alınan eğitimler sonunda başarılı olanlar diploma veya sertifika almaya hak kazanır. Sertifika eğitimleri 2-3 saat sürmekte olup, sertifikanın ıslak imzalı hali için belirlenen ücreti ödemek gereklidir (Alison, 2022).

2.6.19 Wordwall

Wordwall etkinlik oluşturmaya yönelik bir uygulamadır. Ücretli ve ücretsiz olmak üzere farklı versiyonları bulunur. Ücretsiz olan versiyonlarında test, eşleştir, rastgele tekerlek, kutuyu aç, gameshow testi, eşleşmeyi bul, düzelt, grup sıralaması, doğru veya yanlış, eksik sözcük, etiketli çizim, eşleşen çiftler, anagram, labirent kovalamaca, kelime arama, rastgele kartlar, bulmaca, kutucukları çevir isimlerindeki etkinlik şablonları mevcuttur. Ücretsiz bir şekilde, belirli sayılarda bu etkinliklerden oluşturulup faydalanılabilir. Etkinlikler ödev olarak verilebilir ya da genel kullanıma da açılabilir. Ödev olarak verilebilen etkinlikler için de sonuçlar kontrol edilebilir. Ücretli versiyonunda etkinliklerin çeşitleri artmaktadır. Ayrıca oluşturulan etkinliklerin de paylaşılması sağlanabilir (Wordwall, 2022).

2.6.20 Padlet

Padlet bir pano programıdır. Pano oluşturulması için arka planlar bulunmaktadır. Kullanılacak arka planı seçildikten sonra panoya çeşitli başlıklar da eklenebilir. Eklenen başlıklara göre görseller, çizimler, bağlantılar konulabilir. Başlıkların altına videolar da kaydedilebilir. Ücretsiz bir şekilde oluşturulan panonun paylaşımı da yapılabilir (Padlet, 2022).

Padlet uygulaması ile beyin fırtınası ve tartışma ortamlarının oluşturulabileceği bilinmektedir. Öğrenciler ile öğretmenler arasında işbirliğine

fırsat sağlayabilen Padlet ile öğrencilerin tartışma duvarındaki cevapları da takip edilerek öğrenciler yanlış veya kavram yanlışlarına sahip öğrendikleri bilgileri ortaya çıkarılabilir ve bunları gidermek için Padlet’e yeni eklemeler de yapılabilir. Padlet uygulaması hem ders sürecinde sınıfın içinde hem de dışında kullanım için uygundur (Başkaya & Tursunovic, 2017). Padlet uygulamasında, konuyla ilgili her türlü dijital materyalleri (video, karikatür, sunum, afiş gibi) yerleştirmeye imkan tanır. Böylelikle konuyla alakalı olan tüm materyallere düzenli olarak kolayca ulaşım sağlayabiliriz. Öğrenciler için de videolardan dersi dinleyebilme, karikatür ve animasyonlar aracılığıyla eğlenerek öğrenebilme, alıştırmalarla konuyu pekiştirip oyunlarla yine eğlenerek öğrenme imkanı bulmaktadırlar. Öğrencilere sağlanan bu renkli öğrenme ortamı, etkili ve anlamlı öğrenme için bir zemin oluşturmaktadır (Özipek, 2019).

Padlet’in öğrenme motivasyonları sağladığı (Dewitt vd., 2015), derste başarıyı arttırdığı ve bunun yanında öğrencilerin ders sürecinde Padlet kullanımından memnun olduklarını (Kleinsmith, 2017) ve öğrencileri aktif kılarak derse olan katılımlarını arttırdığını (Nywanza, 2017) ve öğretmenlere de geribildirim kolaylığı sağladığı (Wulandari, 2018) bildirilmektedir. Padlet’in olumsuz yönleri ile ilgili olarak da internet, bilgisayar ve cep telefonu gibi bir donanım ve bunun yanında uygulamaları da kullanabilecek bir dijital yeterlilik gerektiği ve bu nedenle de sınırlılık taşıyabileceği belirtilmiştir. Yalnızca Padlet’e yönelik olmayan bu sınırlılıklar aslında neredeyse tüm dijital uygulamalar için de geçerlilik taşımaktadır (Önal & Önal, 2022).

2.6.21 Kahoot!

Teknolojinin katkılarını sınıf ortamına taşıyan bunun yanında ücretsiz ve oyun tabanlı bir uygulama da olan Kahoot! biçimlendirici değerlendirmelerde kullanılabilir. Öğretmenlere çoktan seçmeli sorular oluşturmada, paylaşmada, paylaşılan quizleri kullanabilme ve düzenleyebilme fırsatı sunabilen Kahoot! Öğrencilerin hesap açmalarını gerektirmeden mobil cihaz veya bilgisayar kullanılarak sorulara verdikleri doğru cevaplar ve bunun yanında yanıtlama sürelerine göre puanlanmaktadır (Siegle, 2015). Öğretmen rehberliğinde olmak üzere öğrenciler de yarışmacı rolünde oyunu oynamaktadır. Derse katılım ve motivasyonu da arttıran Kahoot! öğretmene biçimlendirici bir değerlendirme için

görsel ve ayrıntılı veri kaynağı oluşturulup oyun sonunda da hemen ayrıntılı bir rapor da sunmaktadır (Wang, 2015). Kahoot! uygulamasının sınıf ortamında kullanılması ve taşınması için internet bağlantısı olan akıllı telefon, bilgisayar veya tablet kullanılması gerekmektedir.

2.6.22 Plickers

Plickers uygulaması internete bağlı uygulama ve kullanma sınırlılığını ortadan kaldırmaktadır. Birbirlerinden farklı kartların öğrencilere dağıtıldığı ve daha sonrasında öğretmenin mobil telefon kamerasıyla öğrencilerin kartlarını taradığı Plickers uygulaması sayesinde öğretmene anlık görsel ve grafikler sunarak biçimlendirici bir değerlendirmelerin yapılmasına anlık dönütler vererek katkı sağlamaktadır (Howell vd., 2017).

Plickers web sitesinden (<https://plickers.com>) çeşitli özellikte ve sayıda cevap kartları çıktılarını öğrencilere dağıtıldıktan sonra öğretmen akıllı tahta veya projeksiyon cihazıyla da soruları sorabilmektedir. Öğrenciler ellerindeki kağıtları kaldırarak cevap vermektedirler (Freeman, 2015). Mobil cihazların kameralarından okutulabilen karekod görünümünde olan ve her bir öğrenciye verilen şekiller döndürüldüklerinde A, B, C, D çoktan seçmeli yanıtları ifade etmektedir (Thomas vd., 2016). Plickers uygulamasında kullanımının kolay olduğu, gerçek zamanlı değerlendirme yapmaya da imkan sunduğu ve bunun yanında öğrencileri motive edici bir perspektif sağladığı belirlenmiştir (López García, 2016).

2.6.23 PhET

PhET, “Physics Education Technology” kelimelerinin baş harfleriyle oluşturulan ve 2002’de Colorado Boulder Üniversitesi tarafından başlatılıp geliştirilen bir projedir (PhET, 2022). Adında yalnızca fizik kelimesi kullanılıyor da olsa günümüzde çoğu alana ilişkin simülasyona erişmek mümkündür. İlköğretim, lise ve üniversite düzeylerinde simülasyonların bulunduğu sitenin en büyük avantajlarından biri çok sayıda dile çeviri işleminin yapılmış olmasıdır. Sitede var olan simülasyonlar ücretsiz olup kolay indirilebilir, hemen her türlü cihaz ile uyumlu bir şekilde çalışabilir özelliklere sahiptir (Ceylan & Saygıner, 2017).

PhET simülasyonlarında konu gerçeğe birebir olarak sunulmaktadır. Öğrencilerin gerçek yaşam deneyimlerine benzer deneyim elde etmesini,

etkileşimde bulunup anlamlı öğrenmeler edinmelerini desteklemektedir. PhET sitesinde özellikle lise ve üniversite düzeylerinde simülasyonları bulabilmek mümkündür. Bu durum, alışlagelmiş öğretim yöntemlerinin yerlerini bilgisayar destekli uygulamalara bırakmasına yol açtığı belirtilebilir. Öğrencilerin Fen ve Matematik gibi zorlandıkları derslere de yönelik simülasyonlara erişebiliyor olmaları, deneyim yaşayarak öğrenmeyi ve keşfederek öğrenmeyi de sağlayacaktır (Winberg & Berg, 2007).

2.7 İlgili Çalışmalar

Tutkunca (2020) tarafından yapılan çalışmada dijital dönüşümle alakalı daha önceden yapılan 568 araştırma incelenmiş, araştırmalarda kullanan anahtar kelimeler belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna bakıldığında, 1998 ve 2005 yıllarının arasında inovasyon, bilgi ve yönetim, 2006 ve 2008 yıllarının arasında e-ticaret, web, eğitim, otomasyon, 2009 ve 2011 yıllarının arasında sürdürülebilirlik, bilgi ve öğrenme, 2012 ve 2014 yıllarının arasında analiz, bulut yapıları, uygulama, teknoloji, bilgi, dijital dönüşüm ve strateji, 2015-2017 yıllarının arasında sayısallaşma, 2018 ve 2020 yıllarının arasında, inovasyon, dijital yönetim, dijital ekonomi, endüstri ve dijital işletme kavramlarının daha sık geçtiği sonucuna ulaşılmıştır.

2023'ün Vizyon Belgesi'ndeki raporlamalara göre eğitimde dijital dönüşüm ile ilgili anahtar kavramlardan en çok kullanılanları, ekosistem (15), dönüşüm (14), platform (13) ve etkileşim (10) olmuştur. Bu bağlamda en az tekrarlanan kavramların ise, dijital ölçme ve değerlendirme (1), dijital kaynaklar (2) ve sosyal medya (2) olduğu görülmektedir. Vizyon Belgesi'nde yer alan veriler ve anahtar kavramlar, farklı araştırmalardaki anahtar kavramlarla paralellik içerisinde (MEB, 2018; Karaca & Karaca, 2021).

Li (2007) yaptığı çalışmada, öğretmenlerin teknolojiyi kullanmaları ile ilgili olarak pedagoji konusunda yeterli bilgilere sahip olmadıklarını belirtmiştir. Bu konuya paralel olarak teknolojinin alan bilgisiyle uyumlandırılmasına yönelik karşılaşılan sorunları dile getirmediikleri incelenmiştir. Bu alanda Pac (2008) tarafından yapılan benzer bir çalışmada öğretmenlerin teknolojiyi öğretime entegre edebilmeleri için gereken bilgilerden yoksun olduklarını belirtmiştir. Bu bağlamda

öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi kullanmayı amaç halinde gören yaklaşımlardan uzaklaşmadıkları ifade edilebilir.

Akıncı vd., (2012), Banoğlu vd., (2014) ve Cengiz (2012) tarafından yapılan çalışmalar incelendiğinde, teknoloji entegrasyonlarının eğitimde olumsuz yansımaları görülmüş olup, sürecin yanlış anlaşıldığına dair görüşlerde bulunmaktadırlar. Bu görüşler, derslerde yalnızca video veya film izleyerek zaman geçirme, teknolojinin sadece sosyal medya ve oyun amacıyla kullanılması yönünden duyulan rahatsızlığın belirlendiği görüşlere çalışmalarında yer vermişlerdir.

Baltacı- Göktaşı ve Özdilek (2010)'un öğretmen adayları ile yaptığı web 2.0 teknolojilerini kabullenme çalışmalarında, adayların tutumları olumlu olup, ileride mesleki deneyimlerinde kendi öğretimleri sürecinde faydalanabilecekleri tespit edilmiştir. Pan ve Franklin (2011)'in öğretmenlerin ne tür web 2.0 araçlarını kullanıp bu araçlara ne düzeyde yer verdiklerinin araştırıldığı çalışmada, düşük özgüven algısına sahip oldukları ve bununla beraber sınıfta yapılan uygulamalarda orta düzeydeki özyeterlilikle etkinlikleri yürüttükleri belirtilmiştir.

Yavru ve Gürdal (1998), Duman ve Avcı (2016), Kırıyıcı ve Yumuşak (2005), Güneş vd., (2013)'te yaptıkları birbirine benzer araştırmalarda Fen Bilimleri dersleri ve deneylerin bir bütün olduğu, deneylerin öğrencilerin başarılarına olan etkisinin olumlu olmasına rağmen, deney çalışmalarının müfredat yoğunluğu, öğretmen ve öğrenci tutumları, ortam şartları vb. durumlar deneylerin yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu tür durumlarda bilgisayar ortamlarında hazırlanan dijital deneylerle yapılan derslerin uygulama, zaman ve mekan durumları açısından kolaylıklar sağladığı belirtilmiştir.

Canbazoglu Bilici ve Baran (2015)'in yaptıkları araştırmada “Fen ve Teknoloji öğretmenleri üzerlerinde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine (TPAB) Yönelik Özyeterlilik kazandırma amaçlı eğitim uygulamaları” adlı projeye katılmış olan 24 kişilik fen bilimleri öğretmenleri topluluğunun TPAB'a yönelik olan özyeterlilik inançlarındaki değişimler boyamsal bir biçimde incelenmiştir. Tekrarlı ölçümler ve proje etkinlikleri sonrasında öğretmenlerin son test özyeterlilik puanlarında ön test özyeterlilik puanlarına kıyasla artış gösterdiği incelenmiştir. Araştırmada, teknolojik araç kullanımına yapılan vurgu konusunda TPAB'yi temel

alan eğitimlerin, öğretmenlerin teknolojiyi içeren bilgi yapı anlayışlarında teknolojik pedagojik alan bilgilerine, teknolojik alan bilgilerine, teknolojik pedagojik bilgilerine ve teknolojik bilgi biçiminde isimlendirilen faktörlerin artış göstermesine katkı sağladığını söylemek mümkündür.

Burke ve Dempsey (2020) tarafından İrlanda’da yapılan araştırmada, uzaktan eğitim kapsamında teknolojik araçları kullanabilme konusunda öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler kapsamında ulaşılan verilere göre, öğretmenlerin uzaktan eğitim konularında yeterli bir biçimde donanımlara sahip olmadıkları, dijital olan teknolojik ve yazılım ürünlerini istenilen düzeylerde kullanamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Uzaktan eğitim kapsamında öğretmenlerin yaşadığı sorunlardan bir diğeri öğrenci kaynaklı olan sorunlardır. Öğrencilerin bu sürece dahil olabilme konusunda istemsiz olmaları ve bu süreç için gerekli olan bilgisayar ve internete erişim sağlama yönünden sıkıntı yaşayabildikleri belirlenmiştir. Süreç içerisinde meydana gelen bu olumsuz durumlar öğrencilerin derse yönelik katılımları üzerinde zorlaştırıcı etkisi olabileceği gibi aynı zamanda motivasyon düşüklüğüne de sebep olmaktadır. Bu kapsamda yapılan farklı bir çalışma olan Bakioğlu ve Çevik (2020)’in yaptığı çalışma incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim kapsamında görüşleri ele alınmış, uzaktan eğitimin öğrenciler üzerinde motivasyon düşüklüğüne sebep olduğu belirlenmiştir.

Uzaktan eğitimin verildiği salgın döneminde öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha anlamlı, etkili bir duruma getirmelerindeki en önemli faktörlerden birisinin evde var olan teknolojik araçlar olduğu, bilgisayar, telefon, internet bağlantısına erişim sağlayabilen öğrencilerin diğer öğrencilere kıyasla çok daha fazla avantaj sahibi olduğu, öğrenmelerinin daha etkili hale getirilebileceği söylenmiştir (Arat & Bakan, 2011).

Uzaktan eğitimin verildiği pandemi sürecinde öğretmenlerin eğitimin verildiği araçları kullanma durumlarının incelendiği Mulenga ve Marban (2020)’nin çalışmasında, öğretmenlerin bu süreçte kendilerini geliştirdikleri belirlenmiş bu gelişime sebep olarak da süreç içerisinde bir çok dijital, teknolojik yazılımları ve donanımları kullanmak zorunda kalmalarının etkisi olduğu belirlenmiştir.

Menzi vd., (2012)'nin öğretmen adaylarının teknoloji yeterliliklerinin çeşitli değişkenler yönünden incelendiği çalışmada; teknoloji kullanımının farklı branşlarda kullanımlarına bakıldığında genel anlamda fen bilimleri öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının diğer branşlar ile kıyaslandığında teknolojiyi kullanabilme bakımından kendilerini daha yeterli gördükleri, en az yeterlilik olan branşın ise sosyal bilgiler öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının olduğu incelenmiştir. Bu incelemeler kapsamında öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri ders içeriklerinin matematik ve fen ilgili konular olması nedeniyle teknolojiyi kullanabilmeye yönelik yeterliliği arttırdığı belirtilmiştir. Sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanabilme yeterliliklerinin çalışma kapsamında oluşturulan tüm alt boyutlarda (temel bilgisayar ve kelime işlemcileri kullanma becerileri, medyalı iletişim, veritabanları, kurulum, bakım ve sorun giderme vb.) artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma sonucundan farklı olarak Pamuk ve Peker (2009)'un yaptığı çalışmada ise birinci sınıftaki öğretmen adaylarının dördüncü sınıftaki öğretmen adayları ile karşılaştırıldığında bilgisayar kullanabilme özyeterliliklerinin yüksek olduğu incelenmiştir. Bu duruma neden olarak ülkemizde son yıllarda artan teknolojinin ve dijitalleşmenin bilgisayar - internet kullanımını arttırması, birinci sınıftaki öğretmen adaylarının teknoloji ve bu teknolojiyi kullanma açısından daha fazla donanım ve yeterliliğe sahip olma durumu belirtilmiştir.

Russell vd., (2003)'ün öğretmenler ve öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada; öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarında ve inançlarında, sınıflarında teknolojiyi benimseme ve kullanma durumları açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca farklı bir çalışmada okullarda teknolojilerin başarılı bir şekilde kullanılmasında öğretmenlerin eğitimde kullanım amaçlı teknolojiye yönelik tutum faktörünün önemli olduğu; öğretmenlerin teknolojilerin kullanımlarına yönelik tutumlarının ve eğitim ortamlarında teknoloji kullanımlarına yönelik beceri ve yatkınlık oluşturabileceği kanıtlanmıştır (Al-Zaidiyeen vd., 2010). Özdamlı, (2017)'nin araştırmasında öğretmen adaylarının teknolojileri kullanmaya yönelik olumlu tutumlara sahip oldukları ve sergiledikleri göstermektedir. Bununla beraber araştırma sonuçlarına bakıldığında teknolojilerin

öğrenme sürecine entegre edilmesiyle birlikte adaylar üzerinde konu ile ilgili olarak motivasyon ve ilgilerini arttırdığı belirtilmiştir.

Eğitim ortamlarında dijital teknolojik araçların kullanma durumunun öğrencilerin başarısı üzerinde etkisi ve teknolojik dijital araçların kullanılmasına yönelik görüşlerin ve etkilerinin incelendiği Sevindik, (2006)'nın çalışmasında, teknolojik dijital araçların kullanılma durumlarının öğrencilerin başarısına ve tutumlarına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimde teknolojileri kullanma durumuna karşı olumlu tutumlar gösteren eğitimcilerin olumsuz tutum gösteren eğitimcilere kıyasla daha başarılı olduklarından bahsedilmektedir (Ekici, 2008). Yükseköğretimde eğitim teknolojilerinden biri olan akıllı sınıfların kullanılması durumu öğrencilerin bu teknolojilere yönelik tutumları üzerinde olumlu yönden etkilerinin olduğu incelenmiştir (Yavuz & Coşkun, 2008). Öğrencilerin bu teknolojileri kullanarak olumlu özellikler kazanabildikleri, bu özelliklerin eleştirel düşünme ve değişik bakış açıları olduğu sonucuna varılmıştır (Yiğit, 2011).

Can vd., (2020)'nin fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmada adayların iyi bir düzeyde dijital okuryazarlığa sahip oldukları fakat farklı bir araştırma olan Doğan ve Benzer'in (2023) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinde bu düzeyin ortalama olduğu incelenmiş, bu düzeydeki değişim sebebinin ise farklı öğretmen adaylarının teknoloji hakkında bilgisi, ilgisi ve teknolojiyi kullanma konusundaki yatkınlık durumunun daha az bir ölçüde olması düzeylerdeki farklılaşmayı açıklayabilir.

Bayrakçı ve Narmanlıoğlu (2021) tarafından yapılan, öğrenim düzeylerinin dijital okuryazarlık düzeyine etkisinin araştırıldığı çalışmada ilköğretim mezunu olan bireylerin dijital okuryazarlık düzeyinin düşük bulunduğu; yüksek lisans mezunu olan bireylerin ise lisans mezunu bireylere göre dijital okuryazarlık düzeyinin yüksek bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Polat ve Özcan (2014)'ün yaptıkları çalışmada dijital teknoloji araçlarından akıllı tahtaların sınıfta kullanılmasının öğrencilerin motivasyonları, ilgileri ve derse katılım yönünden olumlu etki sağlayarak arttırdığı incelenmiştir. Akıllı tahtaların sınıflarda kullanılmasını inceleyen Beeland (2011)'in çalışmasında ise sınıflarda kullanılabilen diğer teknolojik dijital araç gereçler ile karşılaştırıldığı durumda

öğrencilerin birbirlerinden farklı şekilde öğrenmelerini desteklemede, dersin işlendiği süreçte derse yönelik katılımıda önemli katkısının olabildiği belirtilmiştir. Altınçelik (2009)'da ise dijital araçlardan olan akıllı tahtanın görselleştirici etkisinden bahsetmiş, avantajı olarak da zor ve karışık olan konuların öğrenilmesi durumunda kolaylık sağladığından bahsetmiştir. Aynı zamanda zaman tasarrufu, motivasyon ve hazırbulunuşluk gibi etkilerine de yer vermiştir.

Seyhan ve Okur (2019)'un fen bilimleri laboratuvarlarında mobil teknolojilerin önemi ile ilgili yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenleri, ortaokul ve lise öğrencilerinin dijital-mobil teknolojiler hakkında görüşleri alınmış, eğitim ortamlarında teknolojiyi kullanabilme durumları ve mobil teknolojiyle bütünleşmiş sensörleri içerisinde bulunduran teknolojik dijital araçlardan NOVA5000 deney setleri ile ilgili alınan görüşlerde; fen dersleri için bir laboratuvarın bulunmadığı, deneylerin yapıldığı ortamların olduğu okullarda ise derse yönelik kullanma, lisedeki öğretmenler ise deney yaptıklarında laboratuvar ortamlarını kullandıkları, derslerinde yer verdikleri deneylerin çoğunluğunun grup veya gösteri şeklinde yapılan deneyler olduğu verdikleri yanıtlar doğrultusunda belirlenmiştir.

Özdemir ve Bozdoğan (2014)'ün fen bilimleri öğretmenlerinin tablet bilgisayarları derslerinde kullanmasına yönelik görüşlerinin alındığı araştırma incelendiğinde; öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun (%83) derslerinde tablet bilgisayarları kullanmaya olumlu bakıp desteklediği, %79'u ise dersleri kapsamında kullanılan tablet bilgisayarların kullanımlarını öğrenebilmek için hizmet içi verilen kursları alma yönünden istekli oldukları incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin görev yaptıkları okullardaki altyapının tablet ve bilgisayar kullanmaya uyumlu olduğu öğretmenlerin %68'inin verdiği yanıtlarla incelenmiştir. Araştırma kapsamında yanıt veren öğretmenlerin çok büyük bir kısmı dersin animasyon ve görseller kullanarak desteklenebileceği için daha ilgi çekici bir hal alabileceğine yönelik görüş ifade ederken; yayılan radyasyondan sebeple sağlığı etkileyebileceği, sosyal etkileşim azaltılabileceği gibi olumsuz görüşlere sahip olduğu incelenmiştir.

Eğitim fakültelerindeki öğretim elemanlarının verdikleri derslerde projeksiyonları, internet ve bilgisayarları fazlaca kullanmalarına rağmen

derslerinde bu teknolojilerden etkili bir biçimde kullanım sağlayamama (Sadı vd., 2008) durumuna yer verilirken; Keleş ve Güntepe (2018)'in yaptığı araştırmada eğitim fakültesindeki farklı bölümlerden 29 öğretim elemanının derslerinde dijital teknoloji, araçları ve bu araçların öğretimde kullanma durumları üzerindeki etkisini araştırdıklarında, yararlanılan dijital teknolojilerin ve araçların bilgisayar, tablet, etkileşimli tahta, internet, e-kitaplar, uzaktan eğitim ve derslerle ilgili yazılımlar olduğu, bu araçların ders anlatımları, materyallerin geliştirilmesi ve ölçme değerlendirme amaçlarıyla kullanıldığı fakat olumlu özelliklerinin yanında olumsuz olarak teknik ve alt yapıdaki yeterli olmayan durumlar, teknik aksaklıklar, teknoloji ile ilgili bilgilerin yeterli olmaması şeklinde olumsuz ifadelerle çalışma kapsamında yer verilmiştir.

Arıcı, (2013)'ün yaptığı sanal gerçeklik programıyla ilköğretimde 7. sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde astronomi konusunda öğrenmenin öğrencilerin üzerindeki kalıcılığı ve başarısı üzerindeki çalışmasında sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılmasıyla verilen derslerde deney ve kontrol grubu oluşturulmuş, deney grubundaki öğrencilerin akademik anlamda başarılarının diğer grup olan kontrol grubuna göre daha fazla artış gösterdiği incelenmiştir.

Demir ve Kandemir (2020)'nin yaptığı çalışmada ise eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları üzerinde fiziksel ve sosyal olarak okulun dışında kalan ve eğitimlerine evde devam etme zorunluluğu olan öğrenciler için oluşturulan “Sınıfta Ben de Varım” projesiyle eğitime katkısının incelendiği çalışmada sınıftaki öğrencilerle evde olan öğrencilerin sanal gerçeklik gözlükleri aracılığıyla iletişim kurabildikleri, moral ve motive sağlaması, dersin kayıt altına alındığı ve konu başlıklarıyla ders videolarıyla oluşturulan YouTube sayfalarına eklenebildiği için izleyebilme ve takip edebilme açısından kolaylık sağlama gibi avantajlarının olduğu gibi, evden eğitim alan öğrenci ve öğretmenler arasında bir etkileşim sağlanamaması, internetteki kota ve alt yapı sorunlarının olması durumuyla olumsuz etkilenildiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin beraber kullanıldığı Karma Yöntem (Mixed Method) modelinden faydalanılmıştır. Bu yöntem günümüz araştırma dünyasında olgunlaşmakta olan bir modeldir. Karma araştırma yöntemini kullanan araştırmacılar, nitel veya nicel yöntemlerin arasından birini seçmek yerine iki yöntemi de birlikte kullanarak yaptıkları araştırmanın güvenilirliğini arttırmayı seçmişlerdir (Butgel - Tunalı vd., 2016). Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanımı, yapılacak çalışmalara bir çok fayda sağlayabilecektir (Fielding & Fielding, 1986). Rossman ve Wilson (1994) karma yöntemlerin avantajlarını üç ana başlığın altında toplamıştır. Bu başlıklar; iki yöntemin birbirlerini destekleyip onaylaması, ayrıntılı ve gelişmiş bir türde analize olanak sağlaması ve yeni anlayışlara karşı düşülen çelişkilerde yeni araştırma konularının ortaya çıkmasıdır.

Araştırmacılar nitel ve nicel yöntemi birlikte kullanarak teoriyi test edip denetlemeyi veya genel bir sonuca ulaşmak amacıyla karma yöntemlerden destek alırlar. Yalnızca nitel yöntem kullanılmasının, araştırmacının yorumlamalarının yetersiz kalabileceğinden sebeple nicel araştırma yapılırken bulunan sayısal verilerin eksikliği giderebileceğinden bahsedilmektedir (Johson & Onwuegbuzie, 2004). Creswell (2008)'in karma yöntem desenini tercih eden araştırmacılara “Bu desen araştırmanın sorusuna doğru cevap bulmak için uygun mudur?” ve “Bu araştırma desenini seçmem diğer araştırma desenleri ile karşılaştırdıncı benim araştırmam için daha fazla katkı sağlar mı?” sorularına cevap verdikten sonra hangi karma türün seçileceğine ve uygulanma biçimine karar verilmesi gerekir.

Araştırma kapsamında nitel ve nicel araştırma yöntemleri eş zamanlı olarak kullanılmıştır. Bu tür çalışmalar “birleşik desen” (convergent) ya da “eş zamanlı desen” (concurrent ya da parallel) olarak ifade edilmektedir (Morse & Niehaus, 2009). Çeşitleme deseni olarak da isimlendirilen birleşik desende amaç nitel ve nicel yöntemleri beraber kullanarak elde edilen verilerin çeşitlendirilmesini sağlamak, karşılaştırma yapmak ve bütünleştirmek; farklı ancak araştırma sorularıyla doğrudan bağlantılı verilerin elde edilmesidir (Morse, 1991). Bu

araştırma deseninde nicel ve nitel yöntemlerin beraber kullanılmasıyla bir yöntemin zayıf yönünün diğer yöntemin güçlü yönleri ile tamamlanabilmesi amaçlanmış, nitel verilerin nicel verilerle; nicel verilerin nitel verilerle karşılaştırılabilmesine ve anlamlandırılabilmesine, geçerlik ve güvenilirliğin kuvvetlendirilmesine katkıda bulunur (Creswell & Plano Clark, 2011). Bu yaklaşımın benimsenerek yapılan çalışmada nitel ve nicel yöntemler eşit oranda yansıtılıp eşit ağırlığa sahiptir.

Araştırma kapsamında bütün sınıf düzeylerindeki öğretmen adayları içerisinde gönüllü olan katılımcılar ile farklı zamanlarda yapılan tekrarlı verilerin toplanması, incelenmesi ve analiz edilmesiyle yapılan boylamsal bir kesit çalışmasıdır. Karasar (1995)'e göre boylamsal çalışma yöntemlerinde, araştırılması istenilen değişkenler içerisinde farklı zamanlarda değişimlerini ve gelişimlerini belirleyebilmeye yönelik aynı kişiler veya birimler üstünde belirlenen zaman aralığından itibaren sürekli olarak veya belirlenen aralıklarla incelenmesidir. Bu tür araştırma yöntemlerinde izlenen bireyler veya birimlerin sayıları az olmakla beraber detaylı ve kapsamlı bilgi edinebilmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada nitel anlamda durum çalışmasına yer verilmiştir. Durum çalışması, eğitim başta olmak üzere, sosyoloji, psikoloji ve antropoloji vb. sosyal bilim alanlarında yaygın bir şekilde kullanılır. Durum çalışması, öğrenme - öğretme sürecindeki ortamların karmaşıklığının anlaşılması ve ortaya konulan araştırma sonuçlarıyla eğitim kuramlarını ve uygulamalarını etkilemesini potansiyel olarak yüksek görülüp tercih edilmesinde bir etken olmuştur (Yin, 2018).

Bu çalışmada öğretmen adaylarından nicel veriler almak için Cabı (2015) tarafından oluşturulan, 39 maddeden oluşan “Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanıp genel anlamda görüşlerin alındığı ölçme aracı kullanılmıştır. Nitel verilerin araştırma yöntemi için “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu”, “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu” ve Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu” kullanılarak öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmek istenmiştir.

3.2 Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evreni 2022-2023 eğitim öğretim yılı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, 1., 2., 3. ve 4. Sınıflarda öğrenim gören bütün öğretmen adayları olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın örneklemi ise 2022-2023 eğitim öğretim yılı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, 1., 2., 3. ve 4. Sınıflarda öğrenim gören toplam 121 (93 kız, 28 erkek) öğretmen adayı olarak belirlenmiştir.

Araştırma örneklemini belirlenmesinde “kolay ulaşılabilir veya elverişli durum örnekleme” ve “amaçlı rasgele örnekleme” kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir veya elverişli örnekleme, mevcut olan, ulaşılması kolay ve hızlı ögelere dayalıdır (Patton, 2005). Kolay ulaşılabilir örnekleme, araştırmacı var olan ögeler içinde yeterli sayıda ögeyi örnekleme olacak şekilde belirler (Singleton & Straits, 2005). Araştırma içerisinde belirli bir grubu örneklem olarak alıp nitel araştırma verilerini toplayabilmek için amaçlı rasgele örneklemden faydalanılmıştır. Bu örnekleme sistematik ve rasgele seçili durumun örneklerinin araştırmanın amacının doğrultusunda amaçlı bir şekilde sınıflandırılmasıdır (Marshall & Rossman, 2014). Araştırmacı öncelik olarak evrenden bir örneklem grubunu rasgele yöntemleri kullanıp belirler ve sonrasında bu belirlediği grup içerisinde en çok katkı vereceğini düşündüğü küçük alt grubu seçerek belirler (Tashakkori & Teddlie, 2010).

3.3 Veri Toplama Aracı

Cabı (2015) tarafından geliştirilen ve gerekli izinler alınarak kullanılması kararlaştırılan DTYT (Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum) ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca çalışma için hazırlanan FEDT-YGF (Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu), FEDTK-GF (Fen Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu), FEDTS-TF (Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu) veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

3.3.1 Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (DTYTÖ)

Cabı (2015) tarafından oluşturulan DTYTÖ veri toplama aracının pilot çalışması yapılmıştır. Yazım ve dilbilgisi kurallarına uygunluğu için alan uzmanlarının görüş ve önerileri alınmıştır. Ölçeğin faktör yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile sınanmış, modelin iyi bir uyuma sahip olduğu doğrulanmıştır. DTYT (Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum) ölçeği likert tipi ölçekle puanlanmıştır. Ölçekteki görüşlerin puanlaması “Hiç Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” şeklinde derecelendirilmiştir. Güvenirlik analizi sonuçlarına göre ölçekte yer alan 8 faktörün (Yetkinlik, Sosyal Ağlar, Derste Teknoloji Kullanımı, İlgi, Benim İçin Teknoloji, Olumsuz Yönler, Eğlence Amaçlı Kullanım, Bilinçli Kullanım) Cronbach Alfa katsayılarının 0.86 ve 0.61 değerleri arasında değiştikleri görülmüştür. Ölçeğin bütünü incelendiğinde kestirilen toplam güvenirlik katsayısı 0.90 olarak saptanmıştır. Spearman Brown iki yarı test korelasyonu 0.60 ve 0.83 arasında olup değerler DTYTÖ güvenirliliği için yeterli görülmüştür. DTYT ölçeği 39 maddeden, sekiz faktörlü yapıdan oluşmaktadır. Ölçek araştırmaya katılan beş farklı ortaöğretim kurumundaki öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Cevapların alınması için 10 dakika süre verilmiştir.

Maddelerin iç tutarlılığının bir ölçüsü olan Cronbach Alfa değeri incelendiğinde yüksek bir güvenilirliğe sahip olması için değerin 0.7’den büyük olması gerekir. Eğer bu değer 0.8’den büyük ise daha yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu anlamına gelmektedir. Bu çalışmada ise DTYTÖ’nün bütünü için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değere göre ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma kapsamında 1., 2., 3. ve 4. sınıfta eğitim gören toplam 121 öğretmen adayına dijital teknolojiye yönelik tutum ölçeği dağıtılmış, konu ile ilgili bilgi verilmiştir, Katılımcılara ölçeği doldurmaları için 10 dakika süre verilmiştir.

Ortaöğretim düzeyinde olan öğrencilerin dijital teknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ve sonrasında bu araştırma kapsamında kullanılan DTYTÖ’ye Ek 8.1.’de yer verilmiştir.

3.3.2 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme (FEDT-YGF) Formu

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu (FEDT-YGF) beş sorudan oluşmaktadır. Sorular kendi içinde kademeli ve belirli bir sıra içerisinde olup, cevaplamalar için açıklama yapabilecekleri yeterli alan oluşturulmuştur. Soru sayısı, sırası ve içeriği ile ilgili görüşler alınıp gerekli düzenlemeler yapılmıştır. FEDT-YGF araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sınıf ortamında uygulanmış ve cevaplamaları için 15 dakika süre verilmiştir. Fen eğitiminde dijital teknoloji yazılı görüşme formu, öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşlerini almak amacıyla oluşturulmuş olup eğitimde, fen eğitiminde ve fen sınıflarında dijital teknoloji ile ilgili sorular sorulmuştur.

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme (FEDT-YGF) formundan elde edilen veriler her bir alt problemine karşılık gelen sorulara verilen yanıtlardan yola çıkarak kodlamalar yapılmış, temalar ve alt temalar oluşturulmuştur. Araştırmanın güvenilirlik hesaplamaları için Miles ve Huberman (1994)'ün önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Kodlar, kategoriler, temalar ve diğer gerekli tüm veriler kontrol edildikten sonra, nitel veri analizi sonucu elde edilmiş sonuçların, analize sokulan veri setini temsil düzeyini belirleyebilir (Poggenpoel & Myburgh, 2003). Araştırmacının bireysel etkisinden arındırılmış olarak bir kodlama yapması durumu olanaksızdır. Böylesi bir durumla baş edebilmek için farklı kodlayıcılar tarafından aynı veri setine ilişkin kodlamalar yapılması önemlidir. Genel bir kural olarak farklı kodlayıcılar tarafından kodlanan veri setinin, benzerlik oranı önemlidir (Fidan & Öztürk, 2015a). Elde edilen verilerdeki bu benzerlik oranları araştırmanın nitel verilerinin güvenilirliğini de belirlemektedir. Miles ve Huberman modelinde içsel tutarlılık olarak da adlandırılan ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği olarak da kavramsallaştırılan bu formül şu şekildedir:

$$\text{Benzerlik Formülü: } \Delta = C \div (C + \partial) \times 100$$

Bu formül kullanılarak farklı kodlayıcıların kodlamalarının tutarlılığı hesaplanabilir. Formülde, Δ : Güvenirlik katsayısını, C: Üzerinde görüş birliği sağlanan konu/terim sayısını, ∂ : Üzerinde görüş birliği bulunmayan konu/terim sayısını ifade etmektedir. Verilerin içsel tutarlılığını veren kodlama denetimine

göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması beklenmektedir (Miles & Huberman, 1994; Patton, 2002).

Bu bağlamda araştırmanın nitel veri analizleri, kodlamaları ve görüş birlikleri oranı incelendiğinde; 1. Alt problemine yönelik 1. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 2 tema ve 17 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “dijital teknoloji ile sağlanan etki” 14 alt tema içermekte olup görüş birliği %85.71’dir. 2. alt probleme yönelik 2. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 2 tema ve 21 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “eğitimde dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “sağlanan etki” 18 alt tema içermekte olup görüş birliği %88.8’dir. 3. alt probleme yönelik 3. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 2 tema ve 15 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen eğitiminde dijital teknoloji olma durumu” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “fen eğitiminde dijital teknoloji ile sağlanan etki” 12 alt tema içermekte olup görüş birliği %91.66’dır. 4. alt probleme yönelik 4. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 2 tema ve 12 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen eğitiminde dijital teknolojik araç belirtilme durumları” 5 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etki” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %85.71’dir. 5. alt probleme yönelik 5. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 2 tema ve 11 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen sınıfları için özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı fikri olma durumu” 2 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “fen sınıfında özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni” 9 alt tema içermekte olup görüş birliği %88.88 olarak incelenmiştir.

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme (FEDT-YGF) Formu örneği Ek 8.2.’de verilmiştir.

3.3.3 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı (FEDTK-GF)

Görüşme Formu

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı yarı yapılandırılmış görüşme formu (FEDTK-GF) 5 sorudan oluşmaktadır. Bu sorular kendi içerisinde sıralı ve kademeli biçimde oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları yalnızca araştırmacıda bulunmaktadır. FEDTK-GF uygulanmasındaki amaç öğretmen adaylarının dijital teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerini detaylı bir şekilde ele almaktır. Ayrıca bu görüşme formundaki sorular öğretmen adaylarına yalnızca sözel olarak sorulup yanıtları yine sözel bir biçimde alınmıştır. Soru sayısı, içeriği ve anlaşılır olması açısından gerekli düzenlemeler uzman görüşleri kapsamında sağlanmıştır. FEDTK-GF yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sınıf ortamında birebir görüşmede uygulanmış ve ortalama olarak 15 dakika görüşme sağlanmıştır.

Araştırmaya katılan ve FEDTK-GF yarı yapılandırılmış görüşme sorularını cevaplayan öğretmen adaylarının cevapları farklı iki araştırmacı tarafından kodlanmış, Miles ve Huberman güvenilirlik formülü hesaplamaları yapılarak görüş birliği yüzdelerine bakılmıştır. Her bir soru farklı bir alt maddeyi içermekte ve yapılan analizler ve kodlamalara bakıldığında; Birinci alt probleme yönelik 1. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 4 tema ve 24 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “dijital teknoloji görüşleri” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “dijital-teknolojik araç sayısı” 5 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, üçüncü tema olan “avantaj-olumlu yönler” 9 alt tema içermekte olup görüş birliği %88.8, “dezavantajlar- olumsuz yönler” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %100’dür. 2. alt probleme yönelik 2. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 4 tema ve 27 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “eğitimde dijital teknoloji kullanımı” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “dijital - teknolojik araç sayısı” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, üçüncü tema olan “eğitim ortamlarına katkısı / avantajlar” 10 alt tema içermekte olup görüş birliği %80, dördüncü tema olan “eğitim ortamlarına dezavantajları” 11 alt tema içermekte olup görüş birliği %90’dır. 3. alt probleme yönelik 3. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 2 tema ve 10 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı” 3 alt tema içermekte olup

görüş birliği %100, ikinci tema olan “fende dijital teknoloji ile sağlanan etki” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %100’dür. 4. alt probleme yönelik 3. sorunun diğer iki alt sorularına verilen yanıtlara bakılmış toplam 3 tema ve 18 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen eğitiminde dijital araç kullanımı” 4 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “fen eğitimi ortamlarına katkısı / avantajlar” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %85.71, üçüncü tema olan “fen eğitimi ortamlarına dezavantajları” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %100’dür. 5. alt probleme yönelik 4. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 3 tema ve 14 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen sınıfları için özgün uygulama ve araç fikri olma durumu” 2 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “fen sınıfları için önerilen özgün dijital teknoloji uygulaması ve aracı ile sağlanan etki” 5 alt tema içermekte olup görüş birliği %80, üçüncü tema olan “fen sınıflarına katkısı” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %85.71’dir. 5. alt probleme yönelik 5. soruya verilen yanıtlara bakılmış toplam 3 tema ve 16 alt tema oluşturulmuştur. Birinci tema olan “fen sınıflarında kullanmak için belirtilen teknolojik araçlar” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “olmazsa olmaz diye belirtilen dijital teknolojik araç” 6 alt tema içermekte olup görüş birliği %83.33, üçüncü tema olan “sağlanan etki” 7 alt tema içermekte olup görüş birliği %85.71’dir.

Fen Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımı görüşme formu örneği Ek 8.3.’te verilmiştir.

3.3.4 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım (FEDTS-TF) Formu

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu’nda öğretmen adaylarını bilgilendirmek için açıklamalara yer verilmiştir. FEDTS-TF formunda amaç, öğretmen adaylarının kendi sınıflarında dijital teknoloji olarak neleri kullanacağını ve bu teknolojik araçları sınıf içerisinde nasıl konumlandığını görebilme. Tasarım formu için gerekli görüşler alınarak düzenlemeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarına formu doldurmaları için 10 dakika süre verilmiştir.

FEDTS-TF formunda verilen görsel içerisinde öğretmen adaylarının çizip / yazarak verdikleri cevaplar farklı iki araştırmacı tarafından kodlanmış, Miles ve Huberman güvenilirlik formülü hesaplamaları yapılarak görüş birliği yüzdeliklerine bakılmıştır. Bu bağlamda Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu toplam 5 tema ve 35 alt temadan oluşturulmuştur. Birinci tema olan “ortam” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, ikinci tema olan “yerleşim düzeni” 2 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, üçüncü tema olan “araç kullanımı” 3 alt tema içermekte olup görüş birliği %100, dördüncü tema olan “öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araçlar” 13 alt tema içermekte olup görüş birliği %92.3, beşinci tema olan “fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki” 14 alt tema içermekte olup görüş birliği %85.71 olarak incelenmiştir.

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım (FEDTS-TF) Formu örneği Ek 8.4.’te verilmiştir.

3.4 Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen bilimleri öğretmenliğinde eğitim gören öğretmen adaylarından 1., 2., 3. ve 4. sınıftan toplam 121 kişiye çalışmanın ilk basamağı olan, Cabı (2015) tarafından oluşturulan “Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” (DTYTÖ) dağıtılmış, konu ile ilgili bilgi verilmiş, çalışmanın bir tez çalışması olduğundan bahsedilmiştir. Likert tipi ölçeğin öncesinde eklenen ve dağıtılan kağıtlarda gönüllü katılımcı bilgilendirme formu bulunup bu formda çalışmanın amacı hakkında öğretmen adaylarını bilgilendirici açıklamalara da yer verilmiştir. Ayrıca sözel olarak da katılımcılara bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcılara 39 maddelik 5’li Likert tipi ölçeği doldurmaları için 10 dakika süre verilmiştir. Araştırma süreci ve uygulanacak ekler doğrultusunda öğretmen adayları yazılı bir şekilde bilgilendirilip gönüllü katılımcıların imzasının da yer aldığı bir onay alınmıştır.

İkinci basamak olan “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu” (FEDT-YGF) birinci ekin uygulaması yapıldıktan sonra bu ekler arasından rastgele bir şekilde gönüllülük de esas alınarak 1. sınıflardan 8, 2. sınıflardan 11, 3. sınıflardan 10, 4. sınıflardan ise 17 öğretmen adayı çalışmaya gönüllü olarak katılım

sağlamış ve bu kapsamda fen eğitiminde dijital teknoloji yazılı görüşme formunda yer alan dijital teknoloji kullanımı ile ilgili 5 soruluk bir form uygulanmıştır. Formdaki soruların anlaşılabilirliği için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının bu soruları cevaplamaları için sınıf ortamlarında 15 dakika süre verilip, formlar öğretmen adaylarına dağıtıldıktan sonra, formları doldurmaları ile ilgili gerekli açıklamalar sözel olarak yapılmıştır.

Üçüncü basamak olan “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu” (FEDTK-GF) yarı yapılandırılmış görüşme soruları, yazılı görüşme formunun uygulandığı katılımcılar içerisinde görüşme yapmayı kabul edip bu bağlamda ses kayıtlarının alınmasına izin veren katılımcılarla yapılmış olup 1. sınıflardan 4, 2. sınıflardan 4, 3. sınıflardan 4 ve 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 16 gönüllü öğretmen adayı ile görüşme sağlanmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler sınıf ortamında birebir şekilde yapılmış olup bu kapsamda eğitimde dijital teknoloji kullanımı, fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı ve genel anlamda dijital teknoloji kullanımı ile ilgili görüşlerini detaylandırmaları adına alt soruların da yer aldığı 5 soruya yer verilmiştir. Her bir katılımcı için ayrı görüşme formu hazırlanıp katılımcıların bu sorulara verdikleri yanıtlar araştırmacı tarafından hem not alınıp hem de ses kaydı altına alınmıştır. Her bir katılımcı ile ortalama 15 dakika görüşme yapılmıştır. Toplam 16 katılımcıyla 268 dakika (4 saat 46 dakika) görüşme sağlanmıştır. Katılımcılara sorular yöneltilmeden önce gerekli açıklamalar yapılmıştır.

Dördüncü ve son basamak olan Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu (FEDTS - TF), ikinci ve üçüncü basamağı cevaplandıran öğretmen adayları içerisinde gönüllü olan 1. sınıflardan 6, 2. sınıflardan 7, 3. sınıflardan 6 ve 4. sınıflardan 17 öğretmen adayına uygulanmıştır. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfına yönelik algılarını belirleyebilmek için çiz ve anlat tekniği kullanılmıştır. “Çiz-ve-anlat”, genellikle çocukların duygu, düşünce ve algılarını ortaya çıkarmak için kullanılan veri toplama tekniğidir (Sewell, 2011). Katılımcılardan bir konu ile ilgili olarak çizim yapmaları ve çizimlerini yazarak, bireysel veya odak grup görüşmeleri ile anlatmaları istenir (Pridmore & Bendelow, 1995). Çizim yapmaları istenen forma katılımcıların kendi fen sınıflarını tasarlamaları ve bu yaptıkları tasarımlara yönelik görüşlerini ve tasarım

özelliklerini açıklamaları, çizdikleri araçların neler olduğunu detaylı biçimde yer vermeleri istenmiştir. Bu bağlamda katılımcılara 10 dakika süre verilmiştir.

Araştırma için uygulanan bütün adımlarda öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir, çalışmanın amacı anlatılmıştır. Yapılan bu çalışmanın bir araştırma olduğunu ve verilerin başka bir yerde kullanılmayacağı söylenmiş, öğretmen adaylarından yalnızca doğru, samimi ve net cevaplar beklentisi içinde olduğu belirtilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizi için istatistiksel bir paket program olan SPSS kullanılmıştır. Bulgular tablo halinde sunulmuş olup bulgular ve yorum kısmında yer verilmiştir. Cabı (2015) tarafından oluşturulan, öğretmen adaylarının DTYT ölçeğinden elde edilen nicel veriler frekans, ortalama, yüzde hesaplamaları yapılmış, önem iyiliği, anlamlılık değerleri incelenmiş ve tablolar olarak belirtilmiştir. DTYTÖ'den elde edilen verilerin dağılımlarının nasıl olduğuna bakılmış, bu dağılımı belirleyebilmek için One-sample Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım göstermediği ve parametrik test varsayımlarını sağlamadığı görülmüştür. Veri sayısına bakıldığında N=121 olduğundan nonparametrik testler uygulanmıştır. Verilerin tümü incelendiğinde grup sayısının sınıf düzeyi bazlı değerlendirilip 4 gruptan oluştuğu ve bu grupların birbirlerinden bağımsız olması sebebiyle Kruskal Wallis H Testi yapılmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının DTYTÖ'ye verdikleri yanıtların güvenilirliği hesaplanmış, Cronbach Alfa değerlerine bakılarak yorumlanmıştır.

Fen eğitiminde dijital teknoloji yazılı görüşme formundan (FEDT-YGF) elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Buna göre veriler dört aşamada analiz edilmiştir: 1. Verilerin kodlanması, 2. Kodlanan verilerin temalarının belirlenmesi, 3. Kodların ve temaların düzenlenmesi, 4. Bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım & Şimşek, 2008). Analiz süresinde katılımcılara dağıtılan formlara verdikleri cevaplar incelenmiş ve çözümlemeler yapılmıştır. Elde edilen veriler frekans değerlerine göre tablolara aktarılmıştır. Verilen cevaplar incelenerek kodlar oluşturulmuş, verilen cevapların sıklığına göre tablolara aktarılmıştır. Ayrıca kodlanarak frekans dağılımları

çıkarılan bu ifadeler, öğretmen adayları tarafından ortaya konan görüşler olduğu gibi betimlenmiştir. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlanmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Çalışmanın yazılı görüşme formundan veriler elde edilirken yapılan analizlerle kodlamalar yapılmış ve temalara ve alt temalara yer verilmiş. gerekli analizleri SPSS istatistik programından yardım alınarak oluşturulmuş, frekans ve yüzdelik değerlerine tablolar halinde yer verilmiştir. Miles ve Hubermann güvenilirlik formülü dikkate alınarak kodlar araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. FEDT-YGF elde edilen kodlamalara, temalara ve bu kodlamaların güvenilirlik yüzdelere veri toplama aracı kısmında, 3.3.2 FEDT-YGF başlığı altında detaylı bir biçimde yer verilmiştir. Oluşturulan kodlamaların, temaların ve alt temaların güvenilir olduğu incelenmiştir. Yazılı görüşme formu kapsamında ölçek yalnızca gönüllü katılımcılar tarafından ve 1. sınıflardan 8, 2. sınıflardan 11, 3. sınıflardan 10 ve 4. sınıflardan 17 katılımcıdan yanıtlar alınmıştır. Bu verilerle analiz yapılırken katılımcıların verdikleri yanıtlar dikkate alınarak uygun soruya karşılık gelen alt probleme cevap aranmış ve gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Tablolaştırılmış verilere bulgular kısmında yer verilmiştir.

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu (FEDTK-GF) soruları öğretmen adaylarına sorulmuş yanıtlar ses kaydına alınmıştır. Alınan bu ses kayıtları yazı formatına geçirilmiş ve analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar kapsamında yazılı görüşme formunda yapılan analiz örneği gibi kodlar, temalar ve alt temalar oluşturulmuş, Miles ve Hubermann güvenilirlik formülünden yararlanılmış ve güvenilirlik yüzdelere veri toplama aracı kısmında 3.3.3 FEDTK-GF başlığı altında detaylı bir biçimde yer verilmiştir. Oluşturulan kodlarda 1. sınıflardan 4, 2. sınıflardan 4, 3. sınıflardan 4 ve 4. sınıflardan 4 gönüllü katılımcı olmak üzere 16 öğretmen adayının verdikleri yanıtlar incelenerek, SPSS istatistik programı yardımıyla tablolandırılmıştır. Frekans ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir. Tablolaştırılmış verilere bulgular kısmında yer verilmiştir.

Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu (FEDTS-TF) öğretmen adaylarının sınıf ortamlarında kullanmak isteyecekleri dijital teknolojileri

içeren sınıfların çizimleri ve bu araçların nasıl kullanacakları yönünden detaylı açıklamalarına bulgular kısmında yer verilmiştir. Bu bağlamda 1. sınıflardan tasarım formunun uygulandığı 5 katılımcıdan 5'i, 2. sınıflardan 7 katılımcıdan 7'si, 3. sınıflardan 6 katılımcıdan 5'i ve 4. sınıflardan 17 gönüllü katılımcıdan 9'u olmak üzere toplam 26 öğretmen adayının çizimleri ve açıklamaları değerlendirmeye alınıp verileri kodlanmıştır. Bu katılımcıları belirlerken ölçüt olarak çizimlerin anlaşılır olması, çizimlerde yer verilen araçların açıklamalarını yapmış olmaları alınmıştır. Bu sayede öğretmen adaylarının belirttikleri fikirlerini doğru temalar altına yerleştirilip uygun kodlar oluşturulması hedeflenmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar kapsamında yazılı görüşme formunda ve görüşme formunda da yapılan analiz örnekleri gibi kodlar, temalar ve alt temalar oluşturulmuş, Miles ve Hubermann güvenilirlik formülünden yararlanılmış ve güvenilirlik yüzdelerine veri toplama aracı kısmında 3.3.4 FEDTS-TF başlığı altında detaylı bir biçimde yer verilmiştir. Veriler SPSS istatistik programı yardımıyla tablolandırılmıştır. Frekans ve yüzdelerine yer verilmiştir. Tablolaştırılmış verilere bulgular kısmında yer verilmiştir.

4. BULGULAR

Bu kısımda araştırmadan elde edilen verilere ilişkin sonuçlara ve açıklamalara yer verilmiştir.

4.1 Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Tablo 1. örneklemdeki fen bilimleri öğretmen adaylarının yüzde ve frekanslarını göstermektedir.

Tablo 1. Örneklem gruba ait sınıf düzeylerine ilişkin betimsel istatistik

Sınıf Düzeyi	N	Yüzde (%)
1.Sınıf	32	26,4
2.Sınıf	37	30,6
3.Sınıf	24	19,8
4.Sınıf	28	23,1
Toplam	121	100,0

Tablo 1. incelendiğinde, araştırmaya fen bilimleri öğretmen adaylarından 1. sınıflarda eğitim gören N=32 (%26,4) öğretmen adayı, 2.sınıflarda eğitim gören N=37 (%30,6) öğretmen adayı, 3.sınıflarda eğitim gören N=24 (%19,8) öğretmen adayı ve 4.sınıflarda eğitim gören N=28 (%23,1) öğretmen adayı katılmıştır.

Verilerin dağılımının anlaşılması için One-sample Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Verilerin dağılımının gösterilmesi için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi betimsel istatistik

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	N	p
Sınıf Düzeyi	,209	121	,000

Tablo 2. incelendiğinde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmen adayları sayısı (N=121) ve sınıf düzeylerinin bağımsız değişken olması sebebiyle verilerin dağılımını inceleyebilmek için Kolmogorov-Smirnov testine bakılmış ve elde edilen sonuçlar incelendiğinde; $p=0,00 < 0,05$ olduğu için verilerin normal dağılım göstermediği anlaşılmıştır.

Verilerin dağılımı normal dağılımı sağlamadığından ve katılımcı sayısının N=121 olması sebebiyle nonparametrik testlerden Kruskal Wallis H Testi uygulanmıştır. DTYTÖ likert tipi ölçeğe öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların sınıf düzeylerine göre ortalaması, frekansı, ki-karesi ve anlamlılık düzeyleri incelenmiştir. Sonuçlar tablolar halinde Birinci alt probleme ilişkin DTYTÖ bulguları kısmında açıklanmıştır.

4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin DTYTÖ Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumlarının sınıf düzeyleri ile ilişkisini incelemek için Cabı (2015) tarafından oluşturulan, DTYTÖ likert tipi ölçeğin, araştırmaya katılan ve ölçeği cevaplandıran fen bilimleri öğretmen adaylarının tutum ölçeğine verdikleri yanıtların sınıf düzeylerine göre sıra ortalamaları hesaplanmış tabloda yer verilmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının DTYTÖ'ye verdikleri yanıtlar doğrultusunda Kruskal Wallis H testi sonuçlarının sınıf düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılığı olup olmama durumunun incelenmesi için veriler tablo halinde sunulmuştur.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Dijital teknolojiye yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine ilişkin Kruskal Wallis testi bulguları Tablo 3.'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının DTYTÖ'ye verdikleri yanıtların sınıf düzeylerine göre Kruskal Wallis testi bulguları

	N	Sıra Ort.	sd	χ^2	p
1.Sınıf	32	59,00	3	4,248	,236
2.Sınıf	37	68,30			
3.Sınıf	24	64,23			
4.Sınıf	28	50,88			

Tablo 3.'e bakıldığında fen bilimleri öğretmen adaylarının DTYTÖ yanıtlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda aradaki farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur [$\chi^2(3) = 4,248, p > ,05$].

Fen bilimleri öğretmen adaylarının tutum ölçeğine verdikleri yanıtların sınıf düzeyi durumundan etkilenmediği görülmüştür.

4.2 Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

4.2.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumları arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 1. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.2. kapsamındaki 1. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 4.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşlerinin yer aldığı dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Dijital Teknoloji Kullanımına Yönelik Görüşler	Dijital teknoloji kullanımı olmalıdır	7	6	8	9	30	66.7
	Dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır	1	1	2	6	10	22.2
	Dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır	-	3	-	2	5	11.1
TOPLAM		8	10	10	17	45	100.0

Tablo 4. incelendiğinde birinci alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır” alt teması için f=30 (%66.7) öğretmen adayı, “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır” alt teması için f=10 (%22.2) öğretmen adayı, “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır” alt teması için f=5 (%11.1) öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde verdikleri cevaplara bakılmış ve görüşlerini hangi açıdan söyledikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. İlgili alt temalar çıkarılıp sonuçlar dijital teknoloji ile sağlanan etki yönünden Tablo 5.’de yer verilmiştir.

Tablo 5. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerinin dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Dijital Teknoloji ile Sağlanan Etki	Kolaylık Sağlama	1	4	5	2	12	26.7
	Çağa Uyum Sağlamak	1	1	-	5	7	15.6
	Bilgiye Ulaşım	1	1	1	1	4	8.9
	Zaman / Hız Tasarrufu	-	1	-	3	4	8.9
	İletişim	1	1	2	-	4	8.9
	Teknoloji Bağımlılığı	-	-	-	4	4	8.9
	Asosyalılık / Sosyalleşmeyi Azaltma	-	-	1	1	2	4.4
	Hizmet Sektörü (Sağlık/ Eğitim) Alanında Gelişmeler	2	-	-	-	2	4.4
	Farklı İş Sektörlerinde Kolaylık	-	1	-	-	-	2.2
	Tembelliğe İtme	-	-	1	-	1	2.2
	Bilinçsiz Kullanım	-	-	-	1	1	2.2
	Araştırma Yapmak	1	-	-	-	1	2.2
	Dikkat/ Konsantrasyon Eksikliği	-	1	-	-	1	2.2

Güvenlik Açığı (başkalarının özel bilgilerimize erişmesi)	1	-	-	-	1	2.2
TOPLAM	8	10	10	17	45	100.0

Tablo 5. frekans dağılımları sınıf düzeyleri dikkate alınarak incelendiğinde birinci alt probleme ilişkin verilen yanıtlardan çıkarılan alt temalara göre; “Kolaylık Sağlama” alt temasını f=12 (%26.7) öğretmen adayı, “Çağa Uyum Sağlamak” alt temasını f=7 (%15.6) öğretmen adayı, “Bilgiye Ulaşım” alt temasını f=4 (%8.9) öğretmen adayı, “Zaman /Hız Tasarrufu” alt temasına f=4 (%8.9) öğretmen adayı, “İletişim” alt temasını f=4 (%8.9) öğretmen adayı, “Teknoloji Bağımlılığı” alt temasına f=4 (%8.9) öğretmen adayı, “Asosyal / Sosyalleşmeyi Azaltma” alt temasına f=2 (%4.4) öğretmen adayı, “Hizmet Sektörü (Sağlık / Eğitim) Alanında Gelişmeler” alt temasına f=2 (%4.4) öğretmen adayı, “Farklı İş Sektörlerinde Kolaylık” alt temasına f=1 (%2.2) öğretmen adayı, “Tembelliğe İtme” alt temasına f= 1 kişinin verdiği yanıtla (%2.2) öğretmen adayı, “Bilinçsiz Kullanım” alt temasına f=1 (%2.2) öğretmen adayı, “Araştırma Yapmak” alt temasına f=1 (%2.2) öğretmen adayı, “Dikkat / Konsantrasyon Eksikliği” alt temasına f=1 (%2.2) öğretmen adayı, “Güvenlik Açığı” (Başkalarının özel bilgilerimize erişmesi) alt temasına da f=1 (%2.2) öğretmen adayının belirttiği incelenmiştir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Kolaylık Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 4, 3. sınıflardan 5 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 12 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %26.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): Eğitimden sağlığa, sağlıktan eğlenceye kadar çoğu sektörde karşımıza çıkmaktadır. İşlerimizi kolaylaştırdığı bize yardımcı olduğu açık ve net. Bu zamana kadar hayatımızda olup işlerimizi kolaylaştırdığı için bu zamandan sonra hayatımızdan çıkmasının doğru olacağını düşünmüyorum. Bu sebeple yaşamımızda dijital teknoloji yer almalıdır.

ÖA42 (2.sınıf): Dijital teknoloji artık hayatımızın bir parçası. Teknoloji insanlara konfor, kolaylık sağlıyor aslında ve insanlar konforlarından vazgeçmediği için olmazsa olmazlardan olarak görülüyor.

ÖA64 (2.sınıf): Dijital teknoloji çoğu kapsamda kolaylaştırıcı bir etkiye sahip. Yaşamımızda yeri doldurulamaz bir ölçüye gelmiş durumda. Telefonlar, akıllı saatler ve okullardaki akıllı tahtalar... Dijital teknoloji yaşamımızda kesinlikle yer almalıdır. Yani teknoloji her anlamda hayatı kolaylaştırıyor.

ÖA66 (2.sınıf): Bulunduğumuz çağ gereği teknoloji kesinlikle hep hayatımızda olmalıdır. Biz de gelecekte öğretmen olduğumuzda bilgi aktarımının sağlam ve daha kolay bir şekilde aktarılabilmesi için dijital teknoloji elimizin altında olmalıdır.

ÖA69 (2.sınıf): Dijital teknoloji, şu anda hayatımızı kolaylaştıran bir yere sahip olduğunu düşünüyorum. Bir yönden evet hayatımızda yer almalı ama korkunç düzeylere gelmemesi gerektiğini düşünüyorum. Dijital teknoloji bilgisayar, süpürge telefon, televizyon, akıllı buzdolapları ve akıllı makineler her şeyi kapsıyor. Ev hayatında gerçekten kolaylık ve pratiklik sağlıyor. Yaşamımızda yer alması gerektiğini düşünüyorum.

ÖA70 (3.sınıf): Dijital teknoloji yaşamımızda olmalıdır, dijital teknoloji hayatımızı önemli bir şekilde kolaylaştırdığı için hayatımıza da entegre edilmelidir. Böylece günler süren, zor gelen sorunları kolayca halledebiliriz, işimizi kolaylaştırır.

ÖA71 (3.sınıf): Dijital teknoloji yaşamımızda yer almalıdır. Dijital teknolojinin hayatı kolaylaştırdığını düşünüyorum. Yaşamımızda olursa hayatımız kolaylaşır.

ÖA75 (3.sınıf): Dijital teknoloji yaşamımızda yer almalı fakat doğru kullanımının sağlanması lazım, aksi takdirde bazen yaşamımızda dijital teknoloji hiç olmasaydı diyorum. Teknolojinin amacı hayatı kolaylaştırmaktır.

ÖA92 (3.sınıf): Dijital teknoloji günlük hayatımızı kolaylaştırmaya yarar. Yaşamımızın her alanında yer almalıdır. Çünkü birçok alanda yardımcı ve kolaylaştırıcı niteliğindedir.

ÖA106 (3.sınıf): *Dijital teknoloji bence gereklidir, yaşamımızda yer almalıdır. Günlük hayattan çeşitli iş kollarına kadar birçok alanda insanların iş yükünün azalmasına katkı sağlar. Bilgiye daha kolay ulaşmayı ve yapacağımız işleri daha kolay şekillendirmeyi sağlar. Olumsuz yanları olsa da bunlar insanların kendi yarattıkları olumsuzluklardır.*

ÖA98 (4.sınıf): *Her geçen gün teknoloji gelişmekte ve bizler de bu gelişen teknolojiye ayak uydurmak zorundayız. Dijital teknoloji yaşantımızın birçok alanında var ve hayatı kolaylaştırıyor. Mesela en basitinden bir hastane randevusu almak için geliştirilen programdan en fazla 5 dakikalık bir zaman ayırarak işimizi hallediyoruz. Dijital teknolojilerin içerisindeki yapay zekanın varlığı beni biraz endişelendiriyor.*

ÖA109 (4.sınıf): *Dijital teknoloji okullarda, evlerde, hastanelerde, AVM'lerde vs. birçok yerde bulunmakta. İnsanlar genel olarak kötü olarak algılasa kabul etse de aslında hayatımızı kolaylaştıran bir gelişmedir. Hastanelerde hastalığın teşhisinde, okullarda bir konunun kalıcılığını sağlamada ve birden çok duyuya hitap etmede. Yaşamımızda yer almalıdır.*

Alt Tema 2: “Çağa Uyum Sağlamak”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan ve 2. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 5 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %15.6'lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA19 (1.sınıf): *Dijital teknoloji gündelik hayatımızda yer alan ve alması da gereken bir teknolojidir. Bu çalışmalar çağımızda uyum sağlayabilmek ve geride kalmamak için neredeyse herkesin kullanması gereken bir faktördür. Kendimizi geliştirebilmemize de olanak sağladığını düşünüyorum.*

ÖA47 (2.sınıf): *Dijital teknoloji bulunduğumuz zaman gereği yaşamımızda yer almalıdır. Çünkü her geçen gün hayatımızda teknolojinin yeri daha da artmaktadır.*

ÖA107 (4.sınıf): *Bulunduğumuz çağ dijital teknolojilerin hızla geliştiği bir çağ. Bizler de isteyerek veya istemeyerek buna günlük yaşamımızda dahil oluyoruz. Dijital teknolojiyi nerede nasıl kullanmamız gerektiği konusunda gerekli bilgilendirmenin, bilinçlendirmelerin de yapılması gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA112 (4.sınıf): Dijital teknolojilerin yararlı olduğunu düşünüyorum. Bence yaşamımızda kesinlikle olmalıdır. 21 yüzyılda şu an günümüzde gelişen teknolojileri düşünürsek tüm dünya olarak ve ülke olarak çağa ayak uydurmamız gerektiği için dijital teknolojileri de kullanmamız gerekmektedir.

ÖA113 (4.sınıf): Teknoloji ve dijitalleşme birbiriyle orantılı olarak gelişmekte ve gelişmeye devam etmektedir. Dijital teknoloji günümüzün vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Hayatımızın her alanında bulunmaktadır. Teknolojinin bu kadar ilerlediği bir yüzyılda dijitalleşmenin içerisinde olmak kaçınılmazdır.

ÖA115 (4.sınıf): 21. yüzyıl becerilerimizi geliştirebilmek, bulduğumuz zamana uyum sağlayabilmek adına dijital teknolojileri kullanmalıyız. Dijital teknolojiler insanı insan yapan özelliklerimizi dijital teknolojiler şu anda üstlenmiş durumda bence ve bizde artık bunu yönetebilmeyi öğrenmeliyiz.

ÖA119 (4.sınıf): Teknoloji hayatımızın bir parçası haline geldi. Bu yüzden teknolojiyi hayatımızdan çıkarmanın mümkün olmadığını düşünüyorum. İnsanların bu çağa ayak uydurması için dijital teknolojinin hayatımızda yer alması gerektiğini düşünüyorum.

Alt Tema 3: “Bilgiye Ulaşım”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.9'luk oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA18 (1.sınıf): Dijital teknoloji güzel bir şekilde kullanıldığında yaşamımızda olmalıdır. Dijital teknoloji okullarda öğretilmeli insanlar bilgi edinebilmeli. Okullarda dijital teknolojiyle ilgili sunumlar yapılmalı.

ÖA54 (2.sınıf): Dijital teknoloji günümüzde önemli bir yere sahiptir. Günlük kullanımda, bilgiye erişimde, araştırma çalışmalarında ve birçok alanda yaşamımızda yer alıyor ve gelişimine devam edip yaşamımızda yer almalıdır.

ÖA73 (3.sınıf): Sürekli gelişen teknolojiyle beraber, bu teknolojilerin yaşamımızda yer alması gerektiğini düşünüyorum. Hızlı, kullanışlı, bilgiye kolay ve hızlı ulaşmayı sağlama gibi özelliklerden dolayı kullanılması gerektiğini düşünüyorum.

ÖA110 (4.sınıf): *Dijital teknoloji yaşamımızda yer almalı tabii ki. Yeni nesil, yani bizim eğitim vereceğimiz nesil dijital teknolojinin içine doğuyor. Bu yüzden dijital teknolojiye fazlasıyla hakimler. Yaşamımızda kullandığımız dijital teknoloji bilgiye hızlı erişim açısından hayatı kolaylaştıran bir etkidir.*

Alt Tema 4: “Zaman/ Hız Tasarrufu”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.9'luk oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Dijital teknoloji hayatımızı daha da kolaylaştırıyor. Yaşamımızda yer almalı çünkü çok fazla avantajı var. Sanayi alanında kol gücü yerine makinelerin de kullanılabiliyor olması yine kısa süre içerisinde işimizi hallederek hayatımızı kolaylaştırdığını örneklerini sayabiliriz. Görüntülü konuşabileceğimiz programları kullanarak şirketler yurtiçi veya yurtdışındaki kişilerle hızlı bir şekilde organize olup toplantı yapabiliyorlar.*

ÖA94 (4.sınıf): *Dijital teknoloji kullanımını her seviyedeki insanların kullanabileceğini düşünüyorum. Yaşamımızda yer almalı. Çünkü ulaşmak istenilen şeye saniyeler içerisinde ulaşabiliyoruz, zaman kaybı az. Bu sadece dersle ilgili değil aile, arkadaş ile sohbet etmek için gündemli olaylar için hemen, kısa zamanda haberdar olabiliyoruz.*

ÖA118 (4.sınıf): *Dijital teknoloji günümüzün vazgeçilmez bir parçasıdır. Hayatımızda yer almasının gerektiğini düşünüyorum. Çünkü birçok işimizi dijital teknolojiler sayesinde zamandan, mekândan, emekten tasarruf ederek daha hızlı gerçekleştirmekteyiz. Uzak mesafede bulunan akrabalarımızla, arkadaşlarımızla kısa bir zaman harcayarak, telefonda vs. görüşebiliyoruz.*

ÖA120 (4.sınıf): *Dijital teknoloji yaşamımızda tabii ki yer almalı. Hayatımızı kolaylaştırıp araştırmalarımızı daha hızlı bir şekilde yapmamıza olanak sağlar. Öğretmeyi, öğrenmeyi etkiler. Olumlu yanları kadar olumsuz yanları da var ama olumlu kullanmanın insanın elinde olduğunu düşünüyorum.*

Alt Tema 5: “İletişim”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayının bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.9'luk oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Açıkçası ben teknoloji den çok fazla anlayan bir insan değilim fakat geldiğimiz noktada dönemde bu kaçınılmaz oldu. Benim en sevdiğim fırsatlardan biri ise çok uzakta olan sevdiğimiz insanlarla konuşabilmek onları yanımızda hissedebilmek. Bu yüzden yaşamımızda yer almalı, kullanılmasını gerekli buluyorum.*

ÖA50 (2.sınıf): *Dijital teknoloji günümüzde olmazsa olmaz bir alandır. Dünyadan haberdar olmak için teknoloji den uzak kalamayız. Bu yüzden yaşamımızda tabii ki de yer almalıdır.*

ÖA86 (3.sınıf): *Dijital teknoloji günümüzde yaşamımızı kolaylaştırmaktadır. En basitinden telefon iletişimi kolaylaştırır Tabi avantaj kadar bazen zararları da meydana gelmektedir. Yaşamımızda yer almalıdır. Çünkü dijital bir çağda yaşıyoruz ve çoğu insan da bunu kullanmakta.*

ÖA91 (3.sınıf): *Günümüzde ihtiyacımızı karşılıyor, okulda yaptığımız projelerde destek olarak kullanabiliyoruz. Dijital teknoloji sosyal hayatımızda iletişimi kolaylaştırıyor. Günlük haberleri de takip edebiliyoruz, bu sayede gündemden haberdar oluyoruz. Kısacası faydalı bir iletişim aracı ve yaşamımızda dijital teknoloji yer almalıdır.*

Alt Tema 6: “Teknoloji Bağımlılığı”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.9'luk oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA105 (4.sınıf): *Dijital teknoloji hayatımızın birçok yerinde karşımıza çıkmaktadır. Bu teknolojiyi kullanmanın hem olumlu hem de olumsuz yönleri vardır. İnternet bankacılığı, web 2.0 araçlarının kullanımı, online işlemler, online görüşmelerde hayatımızı kolaylaştırırken bizlere daha fazla ekrana bağlayıp bu teknolojiye bağımlı edip, insanlarla yüz yüze etkileşimimizi azaltmaktadır.*

ÖA114 (4.sınıf): *Dijital dünya insan eliyle yapıldığı için amacından sapma gösterebilir. İnsanoğlu çıkarları doğrultusunda kullanabilecek bir dünya olduğu için tehlike içerir Teknoloji hayatımızı kolaylaştırıyor gibi gözükse de kendine bağımlı hale getiriyor.*

ÖA116 (4.sınıf): *Günden güne gelişen, değişen dijitalleşmeyle birlikte dijital dünyaya ayak uydurmak için dijital teknolojilere olan ilgimiz biz farkında olmasak da artıyor. Bu gelişmemiz açısından iyi olabilir fakat bazı olumsuz getirileri de olacaktır Telefonlar her bilgiye her an ulaşabilip iletişimi en hızlı yoldan kurabiliyoruz ama bağımlılık da yapabiliyor. Bu duruma teknolojik ikilem de diyebiliriz.*

ÖA117 (4.sınıf): *Dijital teknoloji bence yaşamımızda yer alması gereken bir nokta. Olumlu kullandığımız takdirde bize birçok fayda sağlayacaktır. Hayatımıza elbet olumsuz etkileri de vardır bunların en başında bağımlılık gibi etkileri vardır. Bu noktada yapmamız gereken teknolojiyi nasıl kullanmamız gerektiğini bilmek, öğrenmektir. Teknolojiyi olumlu kullandığımız yerde bize birçok fırsat sağlayacaktır.*

Alt Tema 7: “Asosyallik / Sosyalleşmeyi Azaltma”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %4.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA85 (3.sınıf): *Dijital teknolojilerin yaşamamız da gerekli olduğu yerlerde ve gerekli olduğu miktarda kullanılması gerektiğini düşünüyorum. İnsanların sosyal medyada bu araçlarla harcadıkları zamanları ailelerinden, sosyalleşme zamanlarından çaldıklarını düşünüyorum. Bu nedenle gerekli olduğu kadar kullanılması tarafındayım.*

ÖA121 (4.sınıf): *Dijital teknoloji hayatımızda istesek de istemesek de yer alıyor ve alışıyoruz. Fakat yaşamımızda fazlasıyla yer almasına da doğru bulmuyorum, çünkü şu dönemde çocukların çevresiyle iletişimlerini bu yüzden fazlasıyla kaybettiğini düşünüyorum ve sanal bir dünyada yaşadıklarını düşünüyorum.*

Alt Tema 8: “Hizmet Sektörü (Sağlık ve Eğitim) Alanında Gelişmeler”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %4.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): *Dijital teknoloji hayatımızda yer almalı. Teknolojinin gelişmesi sayesinde tıp alanındaki teknolojik gelişmeler ile insan ömrü uzamıştır. Yine teknolojik gelişmeler sayesinde eğitim kolaylaşıyor bilgi ve düşünceler insanın aklına çok daha kolay aktarılabilir.*

ÖA20 (1.sınıf): *Dijital teknoloji yaşamımızda yer almalı, doğru kullanıldığında faydalıdır. Çünkü gelişmelerden teknoloji sayesinde haberdar oluruz, yararlı teknolojiler hayatımızı kolaylaştırır. Örneğin sağlık alanındaki teknolojiler sayesinde birçok hastalık günümüzde tedavi edilebiliyor, eğitim alanında teknoloji sayesinde öğrenciler daha çok verim olabiliyor.*

Alt Tema 9: “Farklı İş Sektörlerinde Kolaylık”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA41 (2.sınıf): *Bence dijital teknolojilerin yaşamımızda yer almasının olumsuz yönlerinden çok olumlu etki edeceğinden hayatımızda yer almalı diyorum. Eğitim, ekonomi, sanayi, tarım vb. yerlerde. Mesela tarımda dijital teknolojinin yer alması ilaçlama, gübreleme vb. işleri gerçekleştirir, bu da kolaylık sağlar veya sanayiye bakacak olursak oluşturulan teknolojik aletler veya robotlar buralarda çalışan işçi, usta vb. kişilere yardım edeceğinden olumlu bakıyorum.*

Alt Tema 10: “Tembelliğe İtme”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA88 (3.sınıf): *Günümüzde her şey dijital ortama döndü. Alışveriş yaparken bile markete gitmek yerine elinizin altında olan telefon ya da bilgisayarlarla tek tık ile*

her şeyi ayağınıza kadar getiriyoruz. Dijital teknoloji sayesinde her şeyi hızlı bir şekilde halledebiliyorsunuz zamandan tasarruf sağlayabiliyoruz ama bu da tembelik yapıyor. Olumlu ya da olumsuz olduğunu söyleyemem.

Alt Tema 11: “Bilinçsiz Kullanım”

Bu tema alt kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA108 (4.sınıf): *Dijital teknoloji kullanımını hem olumlu hem de olumsuz buluyorum. Dijital teknoloji yaşamımızdan eksilmesi, çıkarılması pek olası olmayan, hayat akışımızda hep yeri olan faydalı içerikleri bulmamızı sağlayan bunun yanında olumsuz özellikleri de olan bilinçsiz kullanıldığında yararsız bir şekilde boşa zaman kaybına sebep olur.*

Alt Tema 12: “Araştırma Yapmak”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA28 (1.sınıf): *Dijital teknoloji hakkında aklıma ilk gelen masaüstü bilgisayarlar. Çünkü pandemi den dolayı derslerimiz evde yapmak zorunda kaldık. Bu da bizi biraz teknolojik aletlere itmiş oluyor. Dijital teknolojinin yaşamımızda yer alması gerektiğini düşünüyorum. Çünkü bir araştırma yapmak istediğimizde veya kafamızı dağıtmak için teknolojik aletlerden yararlanabiliriz.*

Alt Tema 13: “Dikkat / Konsantrasyon Eksikliği”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA63 (2.sınıf): *Dijital teknoloji aslında güzel bir teknoloji. Çünkü eğitimin gelişmesine katkı sağlıyor, öğrencilerin teknolojiyle iç içe olmasını sağlıyor. Yaşamımızda teknolojiyi sadece eğitim için kullanmıyoruz. Her alanda*

kullandığımız için yetişen gençliği de eğitim dışında olumsuz etkiliyor. Mesela öğrenci bilgisayar oyununa dalyor ödevini unutuyor. Günümüze baktığımızda herkes telefon bilgisayarla haşır neşir oluyor, derslerine odaklanmıyor. Dijital teknolojinin sadece eğitim için kullanılması gerektiğini düşünüyorum.

Alt Tema 14: “Güvenlik Açığı” (Başkalarının özel bilgilerimize erişmesi)

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Dijital teknoloji hakkında düşüncelerim genellikle olumlu yönde olsa da bazı endişelerim de var. Erişmemizin zor olduğu bilgilere erişebilmeyi sağlar fakat bu olumlu imkanın yanında aynı imkanlara kötü niyetli insanlar da erişebildiği için bize bilgilerimize ulaşarak zarar vermek isteyenler de olabilir.*

4.2.2 Birinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 1. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.3. kapsamındaki 1. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 6.’da Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerinin yer aldığı dijital teknoloji görüşleri temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 6. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerinin yer aldığı dijital teknoloji görüşleri temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Dijital Teknoloji Görüşleri	Dijital teknolojiler yaşamımızın bir parçası olmalıdır	3	3	1	1	8	50.0
	Dijital teknolojiler yaşamımızın kısmen bir parçası olmalıdır	1	-	2	2	5	31.3
	Dijital teknolojiler yaşamımızın kesinlikle bir parçası olmalıdır	-	1	1	1	3	18.8
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 6. incelendiğinde birinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 1. soru üzerinden bulgulara oluşturulan temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Dijital teknolojiler yaşamımızın bir parçası olmalıdır” için f=8 (%50.0) öğretmen adayı, “Dijital teknolojiler yaşamımızın kısmen bir parçası olmalıdır” için f=5 (%31.3) öğretmen adayı, “Dijital teknolojiler yaşamımızın kesinlikle bir parçası olmalıdır” için f=3 (%18.8) öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Dijital teknolojiler yaşamımızın bir parçası olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 8 öğretmen adayı bu alt

temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %50.0'lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Bence olmalı! Son zamanlar zaten oldukça yaşamımızda bu zamandan sonra da olmalı diye düşünüyorum.*

ÖA8 (1.sınıf): *Yaşadığımız çağda olmaması imkânsız bence! Çağın gereklilikleri bunu gerektiriyor. Yaşadığımız çağların bir ismi var Yeniçağ Yakınçağ diye belki de bundan sonraki çağın ismi de Teknoloji Çağı olacak!*

ÖA16 (1.sınıf): *Bence olmalı dediğim gibi ulaşmak istediğiniz bilgilere hızlı bir şekilde ulaşabiliyoruz ya da tekrar etmek istediğimiz şeyleri tekrar etmemiz konusunda da faydalı!*

ÖA44 (2.sınıf): *Pek çok yararı olduğu için yaşamımızın bir parçası olmalı! Yine teknolojik araçlar olarak sanayi alanlarında kullanılan araçlar makineler onların kol gücünü daha aza indirgeyip yine insanların başına durup da işi daha kolay bir şekilde hallediyor. Sınıflarda kullanılan akıllı tahtalar yine eğitim ortamında kullanılan araçlar da faydalıdır.*

ÖA66 (2.sınıf): *Bulunduğumuz çağ zaten teknoloji çağı olarak geçiyor ve teknolojik aletler yani aslında insanı hayata bağlayan şeyler! Yani uzaktaki akrabalarımızla, yurttaki arkadaşlarımızın aileleriyle görüşmesi için teknolojiye muhtaçlar yani! Bir şekilde iletişim ve hayatta kalmaları için teknoloji onlar için şart yani!*

ÖA69 (2.sınıf): *Olmalı diye düşünüyorum! Çünkü hayatımızı kolaylaştıran bazı şeyler var, hem her açıdan oluyor evde olsun, dışarıda olsun, eğitimimizde olsun pratiklik kazandırıyor bize! Bilgiye daha hızlı ulaşp ev işlerini daha hızlı halledebiliriz elektronik aletler sayesinde!*

ÖA92 (3.sınıf): *Bence olmalı, ama çünkü hem çağımız artık teknoloji çağı yani gün geçtikçe teknoloji ile daha çok iç içe oluyoruz günlük hayatımıza entegre ediyoruz hem günlük hayatımızda hem derslerimizde bizim hayatımızı kolaylaştırıyor.*

ÖA114 (4.sınıf): *Hayatımızda olmalı, çünkü teknoloji geliyor artık teknolojisiz bir hayat düşünemiyorum. Bu yüzden dijital teknoloji de gelişmeli. Aslında dijital teknoloji şu yönünden biraz tehlikeli diye düşünüyorum; insan eliyle yapılmış teknoloji ve insanlar çıkarlarına uygun olarak kullandıkları için hem için hem olumlu hem olumsuz şeyleri var ama çıkarları ne yönde olur kestiremediğim için bilemiyorum da aslında!*

Alt Tema 2: “Dijital teknolojiler yaşamımızın kısmen bir parçası olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 2 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %31.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *İyi yönleri de var kötü yönleri de. Yaşamımızın bir parçası olmalı evet ama aşırıya kaçmamalı!*

ÖA75 (3.sınıf): *Yaşamımızın bir parçası oldu yani bu, olmamalı diye kestirip atmak çok güç olduğunu düşünüyorum! Çünkü oldu artık ve evet işi kolaylaştırdığı için ona sanki böyle muhtacız gibi bir algı var, ama muhtaçlık algısını değiştirmesi gerektiğini düşünüyorum. Dijital teknolojilerin tabii ki yararı var ama işte doğru kullanılmadığında zararı var!*

ÖA88 (3.sınıf): *Bir noktaya kadar olmalı, hani tamamen olmalı diyemem çünkü gerçek hayatımızda da insanlar var ve onlarla bir iletişim halinde olmamız gerekiyor yani her şey sanal ortamda dijital olarak olmamalı!*

ÖA105 (4.sınıf): *Şöyle bir şey var dijital teknolojilerin çok farklı yönü var hayatımızda yani! Teknoloji geliştikçe tabii daha fazla yer kaplıyor dijital teknolojiler! Yani olmalı mı bence olmalı, ama fazlası olmamalı yani bütün hayatımızı onlara adamamalıyız.*

ÖA112 (4.sınıf): *Bence olmalı ama çok fazla da olmamalı! Çünkü insan gerçekten çok fazla da uzaklaşmamalı diye düşünüyorum. Yani yaşamımızda olmalı ama eğitim açısından düşünürsek olmalı genel anlamda da yani günümüzde yani teknoloji savaşları var artık herkes birbiri ile teknoloji yarışı içerisinde!*

Alt Tema 3: “Dijital teknolojiler yaşamımızın kesinlikle bir parçası olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): Kesinlikle olmalı yani şöyle aslında hani şu bakılacak olursa önceden de insanların bir şekilde hayatlarını sürdürebiliyorlar yani ama önemli olan hayatın kalitesini arttırmak! Sadece kendim için değil bütün meslek dalları için teknoloji olmazsa olmaz hal aldı. Doktorluk, mimarlık, mühendislik onun dışında mutfakta da aslında hani en basit bir şeyde bile çok fazla işimize yarayabiliyor.

ÖA73 (3.sınıf): Evet olmalı, kesinlikle yer almalı diye düşünüyorum. Hayatı kolaylaştırıyor. Arabalarda, sanayide, okulda, eğitimde her alanda teknolojiyi kullanıyoruz. Hayatımızda kesinlikle yer alan bir şey ve yer almalı da!

ÖA113 (4.sınıf): Kesinlikle olmalı çünkü şu anda hani yaşadığımız yüzyıl tamamen dijital çağın olduğu bir zaman! Hatta bebekler bile doğduğunda yüzlerinde ilk gördükleri şey cep telefonları oluyor yani artık o şekilde düşünüyorum. Dijital teknolojinin ve dönüşümün olduğu bir çağda yaşıyoruz ne gerisine gidebiliriz ne de kullanmayalım diyebiliriz.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşleri ile sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknoloji araçları kullanımına yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 1. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 7.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji araçlarının kullanımına yönelik bulguları sunulmuştur.

Tablo 7. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji görüşlerine yönelik dijital-teknolojik araç sayısı temasına ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Dijital-Teknolojik	Hiç dijital-teknolojik araç belirtilmemiş	-	-	1	-	1	6.3

Araç Sayısı	1 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	-	-	-	1	6.3
	2 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	-	1	2	4	25.0
	3 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	-	1	1	3	18.8
	4 ve üzeri Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	-	1	1	7	43.8
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 7. incelendiğinde birinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 1. soru üzerinden bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Hiç dijital-teknolojik araç belirtilmemiş” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “1 dijital- teknolojik araç belirtilmiş” için f=1 (%6.3) öğretmen adayının, “2 dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=4 (%25.0) öğretmen adayının, “3 dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=3 (%18.8) öğretmen adayının, “4 ve üzeri dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=7 (%43.8) öğretmen adayının olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Hiç dijital-teknolojik araç belirtilmemiş”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA92 (3.sınıf): *Teknoloji diyince hayatımızı kolaylaştırmaya yarayan çağa ayak uydurma olarak algılıyorum.*

Alt Tema 2: “1 Dijital- teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Yaşadığımız zamanda çoğu işlemi telefondan halledebiliyoruz.*

Alt Tema 3: “2 Dijital- teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0'lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Elimizde bulunan telefonla ya da tabletle ya da her yerde ulaşabileceğiniz internet sayesinde istediğimiz her türlü bilgiye ulaşabiliyoruz.*

ÖA75 (3.sınıf): *Dijital teknoloji, hayatımızı kolaylaştırmaya yarayan elektronik araçlardır. Televizyon, telefon gibi kitlesel ulaşım araçları aklıma geliyor. Özellikle kitlesel hayatımızı kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmış ama tabi bir ekonomik kaygı da güdüldüğü için piyasada çok rağbet görüp çok farklı hızda giden bir popülasyonu var.*

ÖA113 (4.sınıf): *Dijital teknoloji deyince aslında aklıma gelen şeyler hani günlük hayatta kullandığımız teknolojiler aslında! Ama günümüzde bakacak olursak günlük kullandığımız bilgisayar dışında aslında neredeyse kullandığımız her şey dijital teknolojinin bir parçası diye düşünüyorum. Hatta en son çıkan mesela hani kahve makineleri var, size kahvenizi hazırlayabiliyor. Yani bunların hepsi aslında günlük hayatta kullandığımız her şey dijital teknoloji denilebilir diye düşünüyorum.*

ÖA114 (4.sınıf): *İçinde bulunduğumuz zamanda çokça kullandığımız dijital ürünlerden olan robot süpürgeler ve televizyonlar var. Bu araçlardan günlük yaşamımızda sıklıkla faydalaniyoruz.*

Alt Tema 4: “3 Dijital- teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt

vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Genel olarak aklıma gelen ilk şey telefon, tablet, bilgisayar! Yani kullandığımız teknolojik araçlar geliyor. Araştırma yapmak ve sevdiğim ama uzakta olan akrabalarım ile konuşmak için kullanıyorum bu araçları!

ÖA73 (3.sınıf): Yani gelişen teknolojiyi hayatımızın her yerinde olan bir şey olarak algılıyorum tablet, bilgisayar genelde ilk aklıma gelen onlar! Onun haricinde sağlık alanında kullanılan malzemeler de gelişen teknolojiyle beraber kullanılabilir.

ÖA112 (4.sınıf): Dijital teknolojinin gelişmesiyle birlikte teknolojik araçlar da gelişim göstermiştir. Yapay zekanın kullanıldığı Metaverse, sanal gerçeklik gözlükleri, robotik kodlamalar için araç gereçler, sağlık ve tarım alanında kullanılan dijital teknolojik araçlar kullanılabilir.

Alt Tema 5: “4 ve üzeri dijital- teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 4, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %43.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): Dijital teknoloji olarak akıllı tahtalar, projeksiyonlar, tablet, simülasyonlar bunlar geliyor aklıma! TV ve akıllı saatler de örnek verilebilir.

ÖA44 (2.sınıf): Dijital teknoloji diyince aklıma kullandığımız teknolojik araçlar telefon bilgisayar tarzında direkt onlar geliyor aklıma! Bu teknoloji hakkında düşüncelerim kesinlikle yararlı çok daha fazla tabi ki de yaş grubuna göre zamanı ayarlandığı sürece! Yine teknolojik araçlar olarak sanayi alanlarında kullanılan araçlar makineler ve sınıflarda kullanılan akıllı tahtalar yine eğitim ortamında kullanılan araçlar da var.

ÖA64 (2.sınıf): Artık yeni akım robotlar, akıllı süpürgeler akıllı saatler hani telefon bilgisayardan ziyade işte bu hastanelerde olsun ya da mesela inşaat mühendisleri bile bu teknolojiden çok fazla yararlanıyor artık! O yüzden bence inanılmaz önemli bir yeri var yani günümüzde!

ÖA66 (2.sınıf): Dijital teknoloji deyince aklımıza gelen aslında bilgisayar telefon projeksiyon gibi teknolojik cihazlar geliyor aklıma! Yanımda bulunan telefon,

sınıftaki projeksiyon; daha genel bir baktığımda hastane ortamında bulunan MR cihazıdır tomografi bu tür röntgen cihazları aklıma geliyor. Sağlıkta ve eğitim alanında kullanılıyor.

ÖA69 (2.sınıf): *Dijital teknolojiye olarak düşününce direkt aklıma telefon bilgisayar daha çok araştırma sosyal medyalar geliyor. Akıllı ev aletleri olan buzdolapları, her zaman yanımızda olan akıllı cep telefonları da var tabi!*

ÖA88 (3.sınıf): *Günümüz zaten teknoloji çağı oldu! Herkesin elinde telefonlar, kolunda akıllı saatler, sınıfta projeksiyon ve bilgisayar gibi pek çok teknolojik alet bulunuyor. Örneğin mesela alışveriş en basiti! Hemen online bir alışveriş sitesine giriyoruz ve bununla alışveriş yapabiliyoruz yani sadece bir tek tık yapmamız gerekiyor, bir tuşa basmamız gerekiyor.*

ÖA105 (4.sınıf): *Dijital teknoloji denilince ilk olarak aklıma bilgisayar geliyor tabi daha sonra hani eğitimde düşünürsek, eğitim alanında yani çeşitli çeşitli alanlarda düşünürsek eğitim alanında mesela akıllı tahta, bilgisayar tablet telefon bunlar geliyor. Daha sonra günlük hayatımızda düşündüğümüzde ise mesela ATM'ler ki buna dahil olur mu bilemedim? Sonuçta dijital olarak dokunmatik bir ekran var o olabilir ya da telefon mesela günlük hayatımızın birçok yerinde online şekilde işlem alıyor. İnternet bankacılığı bunlar aklıma geliyor.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşleri ile sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknolojinin avantajlarına yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 1. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 8.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojinin avantaj-olumlu yönler temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 8. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşleri ile ilgili avantaj - olumlu yönler temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Avantaj Olumlu Yönler	Bilgiye Erişim	2	2	2	-	6	37.5
	Hayatı Kolaylaştırmak	-	1	1	1	3	18.8
	Online İşlem Kolaylığı	1	-	-	-	1	6.3
	Araştırma Yapmak	-	1	-	-	1	6.3
	İletişim Sağlama	1	-	-	-	1	6.3
	Kişisel Gelişim Sağlamak	-	-	1	-	1	6.3
	Zaman Tasarrufu	-	-	-	1	1	6.3
	Uzaktan / Online Eğitim Sağlama	-	-	-	1	1	6.3
	Sağlık Alanında Gelişmeler	-	-	-	1	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 8. incelendiğinde birinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 1. soru üzerinden bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Bilgiye Erişim” için f=6 (%37.5) öğretmen adayı, “Hayatı Kolaylaştırmak” için f=3 (%18.8) öğretmen adayı, “Online İşlem Kolaylığı” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Araştırma Yapmak” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “İletişim Sağlama” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Kişisel Gelişim Sağlamak” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı “Zaman Tasarrufu” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Uzaktan / Online Eğitim Sağlama için f=1 (%6.3) öğretmen adayı ve “Sağlık Alanında Gelişmeler” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı

olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine aşağıda yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Bilgiye Erişim”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %37.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Dijital teknoloji bizim ulaşmak istediğimiz bilgileri hızlı bir şekilde erişmenizi sağlıyor örneğin elimizde bulunan telefon, tablet ya da her yerde ulaşabileceğiniz internet sayesinde erişmek istediğimiz bilgilere hızlı ve kolay bir şekilde erişebiliyoruz.*

ÖA20 (1.sınıf): *Dijital teknoloji sayesinde bilgiye çok kolay erişebiliyoruz bu bir avantaj!*

ÖA66 (2.sınıf): *Dijital teknolojinin faydaları biraz insanın kendini nasıl aksettirdiği ile alakalı şöyle mesela ben bir bilgiye ulaşmak için telefona bilgisayara hemen internetten sörf yapıyoruz bilgiye ulaşmada bu çok kullanışlı bir araçtır.*

ÖA69 (2.sınıf): *Dijital teknolojilerin faydaları olarak; pratiklik, hızlilik katabilir, bilgiye daha hızlı ve daha kolay bir şekilde ulaşmamızı sağlar.*

ÖA73 (3.sınıf): *Bir kere hızlı ve kullanışlı bir şeydir! Mesela bilgisel yönden düşünürsek kolay ulaşmamızı sağlar. Bu yüzden kesinlikle kendimizi geliştirmek için, bilgilenmemiz açısından da aslında çok önemli bir neden! Gerçekten hayatta hani zaman da artık çok hızlı şekilde geçtiği için hızlı bir şekilde bilgiye ulaşmak ve hızlı seyahat etmek yönünden bize kolaylık sağlıyor!*

ÖA88 (3.sınıf): *Dijital ve gelişen teknolojinin olumlu yanları bilgiye daha kolay erişebiliyoruz hani açıyoruz interneti yazıyoruz bu nedir hemen erişebiliyoruz, bizim için daha anlamlı oluyor yani! Sağlıkla ilgili çalışmalar yaparken de teknolojiden yararlanabiliyoruz. Örneğin 10 yıl önceki hastalığı yazıyoruz internete onunla ilgili bilgiler buluyoruz bu da işte günümüzdeki hastalıklar için bir ışık kaynağı olmuş oluyor aslında baktığımızda!*

Alt Tema 2: “Hayatı Kolaylaştırmak”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): *Dijital teknolojinin işlemleri pratikleştirdiğini söyleyebilirim. Hani bir şeyi de üç adımda tamamlamak yerine bir adımla tamamlamanın bir yolu varsa zamandan da kazanmak için yapılabilir neden yapılmasın yani karşı değilim kesinlikle ve kullanırım kendimde kullanıyorum zaten! Üniversite okumamız için bilgisayarımız ile kolay bir şekilde slaytlar hazırlıyoruz, sunumlar hazırlıyoruz bir şeyler anlatmak durumundayız bu da işimizi kolaylaştırıyor.*

ÖA75 (3.sınıf): *Dijital teknolojinin genel ve öz amacı ile baktığımızda hayatımıza bir kolaylık kattığını düşünüyorum. Ben dijital çağda büyümüş bir çocuk oluyorum 2001 doğumlu olarak! Araştırmalarımı internet olmadan yaptığımı biliyorum. Evet şu an interneti de kullanıyorum ve kolaylık sağlıyor, hayatı kolaylaştırıyor!*

ÖA105 (4.sınıf): *Dijital teknolojiler olmalı mı diye bakarsak bazen hayatımızı çok fazla kolaylaştırıyor mesela bir banka işi oluyor yani akşam mesela birine para atmak istiyoruz ama o saatte hani banka açık değil ama mesela internet bankacılığına girdiğimizde dakikasında o işlemi yapabiliyoruz. Online işlemlerle hastane randevusu almak da hayatımızı büyük ölçüde kolaylaştırıyor.*

Alt Tema 3: “Online İşlem Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3’lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Avantajları olarak; çoğu şeyi dijital ortamda yapıyoruz. Mesela bankaya gidip yapmaktansa telefondan yapıyoruz avantajları var hani! Sağlık alanında da randevu almak için dijital yollardan faydalanabiliyoruz.*

Alt Tema 4: “Araştırma Yapmak”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Birey olarak ben kendime göre baktığım zaman mesela verilen ödevlerde mesela yine internet ortamında araştırmak, her zaman kitaplarda böyle tek tek uğraşmaktan çok daha kolay oluyor.*

Alt Tema 5: “İletişim Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Dijital teknolojiyi uzakta olan sevdiğim biriyle görüntülü konuşma için kullanıyorum imkanlarım doğrultusunda! Araştırma ödevlerim oluyor onun için kullanıyorum. İşime yarayacak şekilde kullanmaya çalışıyorum yani kötü amaçlı kullanmamaya çalışıyorum. Ek dersim olduğunda ailemi arayıp haber verebilmem çok iyi bir şey bence! Telefon iletişim açısından çok önemli! Telefon ve akıllı saatler de olabilir. Şu an dijital teknolojinin olmaması anormal!*

Alt Tema 6: “Kişisel Gelişim Sağlamak”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA92 (3.sınıf): *Birey olarak küresel anlamda bilgi sahibi olabiliyoruz dünya hakkında! İlgi alanlarımıza bağlı olarak değişebiliyor. Mesela online oyunlar (FPS) oynarken kendi dilimizi ve kendimizi geliştirebiliyoruz. Oyun oynayarak yabancı dilimizi geliştirebiliyoruz başka ülkelerdeki oyuncular etkisiyle! İnternet üzerinden online olarak oynanan oyunlar bunlar.*

Alt Tema 7: “Zaman Tasarrufu”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA114 (4.sınıf): *Dijital teknolojinin avantajı olarak da tabi zaman ayırması ve bize zaman kazandırması, tabi bu biraz kişiye bağlı, mesela ben kitap okuyabilirim ama çevremde beni çok dağıtan uyarıcılar var teknoloji sayesinde.*

Alt Tema 8: “Uzaktan / Online Eğitim Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA113 (4.sınıf): *Dijital teknolojinin kesinlikle avantajları var. Biz bunun en büyük etkisini online eğitimde gördük, uzakta olsak bile derslerimizi izleyebildik. Öğrencilik hayatı olsun iş hayatı olsun! Öğrencilere ulaşma, iletişime her türlü katkı sağlıyor.*

Alt Tema 9: “Sağlık Alanında Gelişmeler”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA112 (4.sınıf): *Mesela bazı haberlerde falan görüyoruz hiç yürüyemeyen birisine yürüme duygusu yapabiliyorlar öyle şeyler! Sağlık açısından bu gibi gelişmelerin faydalı olacağını düşünüyorum.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumları ile sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknolojinin dezavantajlarına yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 1. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 9.'da Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojinin dezavantajları- olumsuz yönler temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 9. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili görüşlerine yönelik dezavantaj - olumsuz yönler temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Dezavantaj- Olumsuz Yönler	Sağlık Sorunları	-	2	1	1	5	31.3
	Güvenlik Açığı	2	-	-	-	2	12.5
	Bilinçsiz Kullanım	1	1	-	-	2	12.5
	Bağımlılık	-	1	-	1	2	12.5
	Tembelliğe İtme	-	-	1	1	2	12.5
	Asosyalılık/ Sosyalleşmeyi Azaltma	-	-	1	1	2	12.5
	Kalıcı Öğrenme Sağlanamaması	-	-	1	-	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 9. incelendiğinde birinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 1. soru üzerinden bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Sağlık Sorunları” için f=5 (%31.3) öğretmen adayı, “Güvenlik Açığı” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Bilinçsiz Kullanım” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Bağımlılık” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Tembelliğe İtme” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Asosyalılık/ Sosyalleşmeyi Azaltma” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Kalıcı Öğrenme Sağlanamaması” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Sağlık Sorunları”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %31.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Dezavantajlar olarak kişisel sağlık açısından zararları olabilir. Göz bozulmaları gibi mesela! Telefona çok yakından ve yanlış açıdan ve fazla bakınca olabiliyor mesela!*

ÖA64 (2.sınıf): *Birey bazında bence dezavantajları var yani, hastalık olarak dezavantajı var! Mesela radyasyon, belki de birçok bilim insanın hayatını kaybetmiştir bu yüzden! Mesela hastanede çalışan insanlar radyasyon etkisi altında kalıyor, orada MR cihazları, röntgen cihazları, EKG'ler aslında teknolojik bir şey yani evet çok radyasyon yayan aletler, radyasyon yayan araçlar ama kullanmamız gerekiyor yani ve işimize çok yarıyor.*

ÖA66 (2.sınıf): *Dijital teknolojinin dezavantajları bunlara kendimizi kaptırdığımızda ortaya çıkan görme problemi, duruş bozukluğu olabiliyor, insandan insana değişiyor tabi!*

ÖA75 (3.sınıf): *Toplumsal açıdan nasıl kullandığımıza bağlı! Ben geceleri o telefona bakmaktan uyuyamıyorsam benim hayatımı olumsuz etkiliyor. Sağlık açısından uykusuzluk beraberinde zincirleme problemleri getirebilecek bir şeyi doğurabilir yani! Kullanımına bağlı diye düşünüyorum iyi kullanırsak iyi evet, kötü kullanırsak kötü!*

ÖA113 (4.sınıf): *Dijital teknolojinin birçok olumsuz yanının olduğunu düşünüyorum. Saatlerce bilgisayar başında kaldık, göz problemleri oldu. Bazı çocuklar mesela bilgisayara bağımlı hale geldi, sağlık problemleri oluştu fark etmeden! Yani bu şekilde sağlık açısından birçok olumsuz yanı var.*

Alt Tema 2: “Güvenlik Açığı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Dijital teknolojilerin dezavantaj olarak bunu suistimal eden insanlar var. Hacker dediğimiz bir olay var! İnsanların banka hesaplarına bile girebiliyorlar kişisel bilgilerine ulaşabiliyorlar, özel fotoğraf ve videolarını alabiliyorlar. Kötü niyeti olan insan onu bir şekilde yapıyor yani!*

ÖA16 (1.sınıf): *Dijital teknolojiler sayesinde ne kadar biz kolay ve hızlı bir şekilde bazı bilgilere erişebiliyor olsak başkaları da bunlara erişebiliyor, örneğin internet ortamında alışveriş vs. için girdiğimiz veriler! Bizim ulaşılmasını istemediğimiz bilgilerimize erişebilir.*

Alt Tema 3: “Bilinçsiz Kullanım”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Dijital teknolojilerle sosyal medyada falan gereğinden fazla zaman geçirebiliyoruz bu da bir dezavantajı!*

ÖA44 (2.sınıf): *Dijital teknolojilerin dezavantajı olarak yani bazı bireylerde ve çok küçük öğrencilerin elinde bile telefon olabiliyor ve zamanlarını harcıyorlar! Teknolojiyi ellerinde hep bir telefon olsun işte oyun oynayayım falan hem sağlık açısından da gözleri için zararlı hem de hani kendileri bunu kısıtlayamazlar eline verdiğiniz zaman sürekli oynamak isteyeceklerdir!*

Alt Tema 4: “Bağımlılık”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Dijital teknolojilerin dezavantaj olarak da çok fazla bağımlılık yapabiliyor herkese karşı! Bizim de biraz hareketlerimiz kısıtlanıyor değil de yapmıyoruz, çünkü bizim için yapan birileri oluyor veya malzeme alet oluyor o yüzden bağımlı oluyoruz.*

ÖA114 (4.sınıf): *Dijital teknoloji araçlarından mesela bir robot süpürgeyi düşünelim, bize bir zaman ayırıyor ama zamanımızı yine televizyon izleyerek kullanarak yine bir teknoloji bağımlısı olarak kullanıyoruz, kitap okuma gibi bir şeyler düşünmüyoruz aslında bize zaman yaratıyor gibi gösterip bizi kendine bağımlı ediyor.*

Alt Tema 5: “Tembelliğe İtme”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *Dijital teknolojiler kullanmanın dezavantajları olarak insanları tembelleştirebilir belki! Hani bir şeyi çok kolay ulaştığın için çabalama ya da emek verme azalır. Zaten herkesin her şey elinin altında olduğu için kolay ulaşabiliyor ve tembelleşebiliyor.*

ÖA112 (4.sınıf): *Metaverse mesela sanal gerçeklikte haccı böyle oraya gitmeden yapabileceklerini falan söylüyorlar hani aslında bunun ne kadar doğru dinimiz din açısından da bu mesela uygun olmayabilir hani bu teknolojiyi dijital teknolojiler abartılmaması gerekiyor ama yani insanın hayatını bu yönüyle din konusundan da olumsuz etkileyeceğini, tembelleştirebileceğini düşünüyorum. Mesela tarımda çok fazla dijital teknoloji kullanırsak bu sefer insan eline, işgücüne olan ihtiyaç azalıp bu insanları da tembelleştirebilir.*

Alt Tema 6: “Asosyallik/ Sosyalleşmeyi Azaltma”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA92 (3.sınıf): *Dezavantajı olarak dijital teknolojiyi çok fazla kullanıldığında asosyallığe yol açabilir. Çevre ile olan etkileşimimizi olumsuz etkileyebilir.*

ÖA105 (4.sınıf): *Dijital teknolojilerin olumsuz yönleri de çok fazla bizi ekrana bağlıyor. İnsanlarla artık yüz yüze bir şekilde iletişim kuramaz oluyoruz. Mesela*

bir yerde arkadaşımızla buluşmak istiyoruz diyor ki işte hazırlanmayalım, görüntülü konuşalım. Yüz yüze bir etkileşimimiz çok fazla olmuyor bunu sınırlandırıyor.

Alt Tema 7: “Kalıcı Öğrenme Sağlanamaması”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA88 (3.sınıf): *Dijital teknolojileri kullanarak sanal laboratuvarlarda yapmıştık biz online eğitimde biz ikinci sınıftayken! Bu da bizim aslında oradaki malzemeleri tutamıyoruz dokunamıyoruz yaparak yaşayarak öğrenme dediğimiz şey gerçekleştiremiyoruz aslında bu da öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı kılmıyor, zaten unutuyoruz sadece sonuca odaklanıyoruz. Ödevi vermeye, teslim etmeye yönelik itiyordu bizi!*

4.2.3 İkinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 2. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.2. kapsamındaki 2. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 10.'da Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ile ilgili görüşlerinin yer aldığı eğitimde dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler temasına ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 10. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijital teknolojinin kullanımına yönelik görüşler temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımına Yönelik Görüşler	Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır	5	5	6	11	27	58.7
	Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır	2	3	1	4	10	21.7
	Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır	1	3	3	2	9	19.6
TOPLAM		8	11	10	17	46	100.0

Tablo 10. incelendiğinde ikinci alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır” için f=27 (%58.7) öğretmen adayı, “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır” için f=10 (%21.7) öğretmen adayı, “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır” için f=9 (%19.6) öğretmen adayı olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde verdikleri cevaplara bakılmış ve görüşlerini hangi açıdan söyledikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. İlgili alt temalar çıkarılıp sonuçlar sağlanan etki yönünden Tablo 11.’de yer verilmiştir.

Tablo 11. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ile ilgili sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara yönelik bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Sağlanan Etki	İlgi Çekicilik	2	3	2	2	9	19.6
	Akılda Kalıcılık	1	1	-	2	4	8.7
	Eğitimi Kolaylaştırma	-	1	1	2	4	8.7
	Eğitimde Eşitlik	-	1	-	2	3	6.5
	Zaman Tasarrufu	-	1	1	1	3	6.5
	Bilgiyi Kolay Unutma	-	-	3	-	3	6.5
	Etkili Öğrenme	-	-	1	2	3	6.5
	Görselleştirme	1	-	1	1	3	6.5
	Kullanım Hakimiyeti	-	-	1	2	3	6.5
	Gelişim Sağlamak	1	-	-	1	2	4.3
	Araştırma Yapmak	2	-	-	-	2	4.3
	Sorumluluk Aksatma	-	1	-	-	1	2.2
	Alışılmış Öğrenme	-	1	-	-	1	2.2
	Detaylı Bilgi Sağlama	-	1	-	-	1	2.2
	Tembelliğe İtme	-	-	-	1	1	2.2

Ekonomik Şartlar	-	-	-	1	1	2.2
Dikkat Dağınıklığı	-	1	-	-	1	2.2
Bilgi Kalıcılığı	1	-	-	-	1	2.2
TOPLAM	8	11	10	17	46	100.0

Tablo 11. frekans dağılımları sınıf düzeyleri dikkate alınarak incelendiğinde ikinci alt probleme ilişkin verilen yanıtlardan çıkarılan alt temalara göre; “İlgi Çekicilik” alt temasını f=9 (%19.6) öğretmen adayı, “Akılda kalıcılık” alt temasını f=4 (%8.7) öğretmen adayı, “Eğitimi Kolaylaştırma” alt temasını f=4 (%8.7) öğretmen adayı, “Eğitimde Eşitlik”, “Zaman Tasarrufu”, “Bilgiyi Kolay Unutma”, “Etkili Öğrenme”, “Görselleştirme” ve “Kullanım Hakimiyeti” alt temalarına f=3 (%6.5) öğretmen adayının, “Gelişim Sağlamak” ve “Araştırma Yapmak” alt temalarını f=2 (%4.3) öğretmen adayı, “Sorumluluk Aksatma”, “Alışılmış Öğrenme”, “Detaylı Bilgi Sağlama”, “Tembelliğe İtme”, “Ekonomik Şartlar”, “Dikkat Dağınıklığı” ve “Bilgi Kalıcılığı” alt temalarını f=1 (%2.2) öğretmen adayının belirttiği incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 2 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 9 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %19.6’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknoloji bence olmalı. Çünkü günümüz nesli dijital dünya ile oldukça içli dışlı. Bu sebeple eğitim anlamında da teknolojiyi kullanırsak daha çok ilgi çekici olabilir.*

ÖA20 (1.sınıf): Eğitim ortamlarına dijital teknoloji kesinlikle olmalıdır. Eğitimde simülasyonlar, dijital kaynaklar öğrencilerin daha iyi öğrenmesine yardımcı olur, görsel kaynaklarla desteklenen bir ders öğrencinin dikkatini ve ilgisini daha çok çeker.

ÖA50 (2.sınıf): Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalı. Çünkü yeni nesil dijitalle iç içe olduğu için onların dikkatini dijitallik çektiği için derslerde de ilgilerini çekmek için dijital teknoloji kullanılmalıdır.

ÖA63 (2.sınıf): Eğitimde tabi ki dijital teknoloji olmalı. Çünkü sadece ders kitapları yeterli değil. Akıllı tahtalar, proje tabanlı etkinlikler öğrencinin derse katılımını, ilgi ve teşvikini artırır. Öğrencinin derse olan verimini artırır.

ÖA64 (3.sınıf): Kesinlikle eğitim ortamında teknolojinin olması büyük avantajdır. Çünkü öğrenciler teknolojik alet veya materyallerle karşı daha ilgili. Öğrencileri bu şekilde kazanmak, derse çekmek uygulayacağım yöntemler arasında.

ÖA92 (3.sınıf): Eğitimin her alanında dijital teknoloji olmalıdır. Eğitimde teknoloji kullanımı öğrencilerin ilgi ve merakını arttırmada en önemli faktörlerden birisidir. Buna bağlı olarak öğrenci teknolojinin gelişmesine ayak uyduracak ve gelişimini bu yönde tamamlayacaktır.

ÖA106 (3.sınıf): Eğitimde dijital teknoloji kullanımı artık kaçınılmazdır. Hem bize farklı ve dinamik bir öğretim yöntemi sunmuş olur, bu da öğrencinin ilgisini arttırır. Ayrıca geçirdiğimiz pandemi bize öğretti ki eğitimde dijital teknoloji önemli bir ihtiyaçtır.

ÖA98 (4.sınıf): Eğitimde dijital teknoloji kullanımı bence çok büyük kolaylık. Öğrencinin görsel açıdan dikkatini ve ilgisini çekiyor. Öğretmeni de düz bir anlatım yapmaktan uzaklaştırıyor. Akıllı tahtalar aracılığıyla geliştirilen uygulamalarda öğrenciler derslerde daha aktif katılım sağlayabiliyor. Tüm bunlardan dolayı eğitim ortamlarında dijital teknoloji kullanılmalıdır.

ÖA112 (4.sınıf): Eğitimde dijitallik olmalıdır. Ama geleneksel anlatımları da kestirip atmamak gerekir. Malzemelerin çok sık bulunamadığı ya da ulaşılamayan bir şeyin dijital teknoloji kullanarak çocukların görmesini sağlamak onlar adına çok yararlı olacaktır. Tam anlamıyla bu teknolojiler gerçeği yansıtmamaktadır. Fakat hiç görmemiş bir öğrenci için çok fazla merak ve ilgi uyandıracaktır.

Alt Tema 2: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıf ve 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji kullanımını kendi açımdan konuşacak olursam bu durum bazen işime yararken bazen de kötü sonuçlar ortaya çıkabiliyor. Derslerde kullanılan görsel materyaller benim açımdan daha akılda kalıcı oluyor bu yüzden de kullanılmasını ve daha verimli nasıl kullanabileceğimizi düşünmemiz gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA66 (2.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji okul ortamında öğrenimin sağlanması için kullanılması gereken teknolojik araçlardır. Bu yüzden eğitim ortamında öğrenimin kalıcı hale gelmesi için dijital teknoloji olmalıdır.*

ÖA109 (4.sınıf): *Eğitimde dijital teknolojiler kullanılmalıdır, ortamında da bulunmalıdır. Çünkü her öğrenci aynı değil ve anlama şekilleri de aynı olmamaktadır. Bazı öğrenciler yazarak, bazıları okuyarak, bazıları dinleyerek, bazıları da görerek anlamaktadır. Bu sebeplerden dolayı eğitim teknoloji ile desteklendiğinde hem görsel olarak hem de işitsel olarak daha çok desteklenmiş ve kalıcılık düzeyleri artırılmış olacaktır.*

ÖA114 (4.sınıf): *Günümüzde eğitimde dijital teknolojinin çok önemli yeri vardır ve kesinlikle eğitimde var olmalıdır. Salgın dönemiyle eğitimde teknolojinin aslında kolay bir şekilde entegre edilebileceğini gördük. Öğrenciye düz anlatımdan çok göstererek kendisinin yapmasına olanak sağladığımızda öğrenmenin daha kalıcı olduğunu biliyoruz..*

Alt Tema 3: “Eğitimi Kolaylaştırmak”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA54 (2.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji kullanımı önemli bir yere sahiptir. Eğitim alanında kullanılması gereklidir. Eğitim ortamlarında dijital teknoloji*

işimizi kolaylaştıran bir durumdur. Sunum hazırlarken, online eğitim alırken vb. çeşitli faaliyetlerde dijital teknoloji önemli bir yere sahiptir.

ÖA71 (3.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır. Fakat dozunda olmalıdır, hayatı kolaylaştırdığı gibi eğitimi de kolaylaştırır.*

ÖA107 (4.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknolojilerden faydalanılması gerektiğini düşünüyorum. Öğrencilere özellikle soyut kavramların öğretilmesi noktasında veya verilere ulaşma anlamındaki durumlarda çok fazla kolaylık sağladığını düşünüyorum.*

ÖA119 (4.sınıf): *Eğitimde dijital teknolojiden yararlanılması gerektiğini düşünüyorum örnek verecek olursak dijital teknolojinin avantajlarından yararlanarak o anki sınıfta olmayan ya da getirilemeyen nesne ya da canlıları çocuklara göstermemize yardımcı olabiliyor. Aynı zamanda dijital teknoloji ile eğitimde istediğimiz bilgiye kolaylıkla ulaşmamızı sağlıyor. Çocukların en azından ebeveynleri tarafından kontrol edilerek dijital teknolojiden eğitimde yararlanması gerektiğini düşünüyorum.*

Alt Tema 4: “Eğitimde Eşitlik”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir Tüm alt temaların içerisinde %6.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA68 (2.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknoloji kullanılmalıdır. Çünkü ders kitaplarına ulaşmak maliyetli olabiliyor bu maliyeti daha aza indirebilmek ve herkesin eğitime eşit şartlarda ulaşılabilmesi için eğitim ortamlarında dijital teknoloji kullanılmalıdır.*

ÖA116 (4.sınıf): *Eğitimde teknoloji büyük bir yer kaplıyor ve eğitimde olmalıdır. Yaparak yaşayarak öğretmek en faydalısı olsa da bazı imkansızlıklardan dolayı pek mümkün olmuyor. Böyle durumlarda dijital teknolojiler yardımımıza koşuyor. Bence her okulda her öğrenci eşit imkanlar sağlanmalı, herkes teknolojilere ulaşmalı.*

ÖA117 (4.sınıf): *Bence dijital teknoloji eğitim alanında bakıyorsak kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Eğitimde maalesef her zaman her noktada fırsat eşitliği sağlayamıyoruz. Bu durumların önüne teknolojiyi kullanarak geçebiliriz. Aynı*

zamanda teknolojiyi genele vurduğumuzda yine bize zaman, mekan gibi tasarruflar sağlayacaktır. Bu yüzden kullanılması gerektiğini düşünüyorum.

Alt Tema 5: “Zaman Tasarrufu”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Dijital teknolojinin eğitimde kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Kitaplarda bilgiler yer alıyor ve çok da faydalı fakat bir üniversite öğrencisi olarak bizlere verilen araştırma ödevlerini ilgili kitaba ulaşarak yapmam hem zaman açısından sıkıntı oluşturuyor hem de kütüphanede bulamadığım her bir kitap ekstra bir maddi yük oluyor. İlgili konuyu arama motorlarından araştırdığımızda çok çeşitli bilgilere kısa sürede ulaşabiliyoruz. Notların kısa sürede paylaşılabilir olması yine bu teknolojinin hayatımızdaki yararlarından diyebilirim.*

ÖA73 (3.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji olmalıdır. Eğitim süreci içerisinde öğretim yöntem teknik kullanımında kullanılması gereken teknolojiler vardır. Eğitimde kısıtlı süre içerisinde bilgiyi hızlı sunmada, birçok farklı etkinlik görme gibi konularda fayda sağlayabilmektedir. Örneğin yazı tahtası yerine akıllı tahta kullanımı öğrenmeyi daha iyi kolay ve hızlı hale getirmiştir.*

ÖA113 (4.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknoloji olmalı diye düşünüyorum. Çünkü kullanmamız gereken bilgilere çok daha kısa sürede ulaşip öğrencilere sunma imkanına sahip olabiliyoruz. Örneğin anlatılan bir konu hakkında çözmek istediğimiz sorulara akıllı tahtadan kısa sürede ulaşip eğitimde hem çeşitlilik hem de daha etkin bir öğrenme ortamı sunabiliyoruz.*

Alt Tema 6: “Bilgiyi Kolay Unutma”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Dijital teknolojinin öğretimi kolaylaştırdığı için kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Fakat bazı şeyleri hızlandırıp kolaylaştırdıkça öğretimdeki bilgilerin ve öğrenilenlerin kalıcılığı azalttığını düşünüyorum. Eğitimde dijitalliği şu an çıkarmak bizi yavaşlatır ve işimizi zorlaştırır. O yüzden olması gerektiğini düşünüyorum ama doğru bir şekilde kullanıldığında.*

ÖA85 (3.sınıf): *Günümüzde eğitim ortamlarında dijital teknolojinin çok fazla kullanılması olumsuz bir durum. Bence teknolojik araçlara derslerde yalnızca gerektiği noktalarda yer verilmelidir. Öğrencilere deneyler yapmak onların yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak yerine günümüzde öğretmenler akıllı tahtadan deney videolarını izletiyorlar. Bu durum da öğrencilerin bilgileri öğrenmelerinde olumsuz etkiliyor.*

ÖA88 (3.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji kullanımının hem olumlu hem de olumsuz yanları olduğunu düşünüyorum. Projeksiyon, bilgisayar, telefon gibi teknolojilerden yararlanıyoruz. Bu bize bilgiyi kolay bulmamıza yardımcı oluyor, öğrencilerin dikkati bu tarz teknolojik araçlara daha kolay çekilir. Bunlar olumlu yanlarıdır. Dijital teknoloji kullanılarak edinilen bilgiler kendimizin yaşayarak görerek edindiğimiz bilgiler olmadığı için hatırlanması ve kalıcılığı kolay olan şeyler olmaz.*

Alt Tema 7: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA91 (3.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknolojik olmalı. Çünkü öğrencilere ders anlatırken sunum, video, oyun gibi benzeri materyalleri kullandığımızda daha iyi öğrenmelerini sağlıyor. Öğrencilere kaynak olarak daha kolay iletebiliriz. Derste verdiğimiz notların hepsini yazmalarına gerek kalmıyor.*

ÖA108 (4.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji tabii ki yer almalı. Derslerin ve uygulamaların pekiştirilmesi açısından tabii ki de bulunmalıdır. Bu süreçte öğrenci daha aktif ve katılımcı ruhta olabilir. Çeşitlilik ile daha kalıcı ve sağlam öğrenme sağlanır verim arttırıcı yönünden dolayı!*

ÖA118 (4.sınıf): *Dijital teknolojiler hayatımızın vazgeçilmezidir bu sebeple gündelik hayatta kullanılıp eğitim hayatında kullanılmaması bence olanaksızdır. Öğrenciler de teknolojiler sayesinde anlamadığı konuları çeşitli hocalardan dinleme ve iyi bir şekilde anlama fırsatı buluyor. Ayrıca gidemediği yerlere de bu teknolojileri kullanarak erişim imkanı buluyor. En basitinden Google Earth veya sanal müze gezileri gerçekleştirilerek eğitimde dijital teknolojiyi kullanabiliriz.*

Alt Tema 8: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji kesinlikle olmalı. Dijital teknoloji hayatımızı kolaylaştırır. Bu eğitim için de geçerlidir. Örneğin sınıflarımızdaki akıllı tahtalar birçok açıdan kolaylık sağlamıştır. Görsel açıdan öğrenmeyi desteklemiştir.*

ÖA86 (3.sınıf): *Bence dijital teknoloji eğitimde yer almalıdır. Bu öğretmenlere de rahatlık sağlamaktadır. Eğitimde zaten en basitinden sınıflarda projeksiyon cihazı kullanılmakta. Bu da bir dijital teknolojidir. Bilgisayarlar da kullanılmaktadır. Projeksiyon cihazından görüntü yansıtılarak bir sınıfta rahatlıkla bilgilendirici videolar ilgi çekici görseller gösterilebilir.*

ÖA120 (4.sınıf): *Dijital teknoloji kullanımı eğitimde kesinlikle olmalı. Bunun nedeni de bazı konuları ne yaparsak yapalım somutlaştıramıyoruz sözel anlamda. Görsel-işitsel bazı kavramları çocuklara animasyon-simülasyon gibi tekniklerle görsel yolla aktarıyoruz ve bunun çok etkili, daha az maliyetli olduğunu düşünüyorum.*

Alt Tema 9: “Kullanım Hakimiyeti”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA70 (3.sınıf): Eğitimde dijital teknoloji gereklidir. Geleneksel eğitimden çok eğitimde dijital teknolojinin kullanımı öğrencilerin değişen yeni dünya düzenine daha kolay adapte olmaları bu teknolojiyi kullanmaları ile, öğrenilen bilgilerin üstüne uygulamalar yapılarak öğrenimi artırır.

ÖA110 (4.sınıf): Dijital teknoloji çağında doğan yeni nesil bizim öğrencilerimiz. Öğrencilerimiz böyle bir çağa doğmuşken eminim ki bizden daha çok teknolojiye adapte ve alışkınlar. Bu yüzden eğitim verirken madem öğrenciye verelim diyoruz o zaman dijital teknolojiyi kullanmak zorundayız. Çünkü o dijital teknolojiye zaten alışkın olan çocuklar geleneksel anlatımdansa dijitalle daha kolay öğreneceklerdir.

ÖA121 (4.sınıf): Eğitimde bir araç olarak dijital teknoloji tabi ki kullanılmalı. Çağın gerekleri ve gelişime ayak uydurmak ve bu çağda doğmuş ve yetişen çocuklar için hitap edebileceğimiz ve araç olarak kullanabileceğimiz teknolojiler muhakkak olacaktır ve kullanılmalı.

Alt Tema 10: “Gelişim Sağlamak”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıf ve 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %4.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA19 (1.sınıf): Eğitimde dijital teknoloji bence şart ve olmalıdır. Hem görsel açıdan hem deneyimleri görüp kendimizi geliştirebilmemiz için gereklidir. Çünkü eğitim her yönden donanımlı bir şekilde verilmeli.

ÖA115 (4.sınıf): Eğitimde dijital teknolojiler olmalı evet. Çünkü günlük hayatımızda bolca yeri olan bir durumu eğitimden bağımsız düşünemeyiz. Eğitim bireyi sosyal hayata hazırlar, toplumu ayak uydurabilecek şekilde geliştirir Dijital teknolojileri eğitimde de etkin kullanarak bireylerin bu teknolojik duruma uyum sağlamalarını isteriz ve onları aslında günlük yaşamlarıyla entegre bir süreç yürüterek daha anlamlı ve kendilerini geliştirerek öğrenmelerine sağlarız.

Alt Tema 11: “Araştırma Yapmak”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %4.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA18 (1.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji bence olmalı yani eğer güzel kullanıldığı sürece olması gerekir. Eğitim oldukça kapsamlı bir kavramdır ve merak ettiklerimizi ya da araştırmak istediğimiz konuyu dijital teknolojiden faydalaniyoruz.*

ÖA28 (1.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji bence olmalı. Çünkü şu an hayatımızın her alanında zaten teknolojik aletler var. Eğitim alanında da olmalı daha yararlı olabilir. Araştırma yaparken anlamadığımız konu hakkında bilgisayardan yararlanabilir ve internetten izleyebiliriz.*

Alt Tema 12: “Sorumluluk Aksatma”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA41 (2.sınıf): *Eğitimde teknoloji geçtiğimiz yıllarda gördüğümüz gibi hayatımıza girdi. Bu teknolojiyi kullanmayı öğrenmek herkes için kolay olmasa da alıştık. Ama bu teknolojilerin olumlu ve olumsuz yönleri var. Hangisi ağır basıyor bakarsak değişir bazı durumlarda olumlu olarak örneğin akıllı tahta, projektör vb. olumsuz yönleri ise online dersler için kullandığımız tablet, telefon vb. aletler hayatımızda olumsuz etki bırakıyor. Çünkü kimse girmesi gereken derslere doğru düzgün girmiyordu ve eksik kalıyordu.*

Alt Tema 13: “Alışılmış Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA42 (2.sınıf): *Eğitimde teknoloji yararlı. Gelişen teknolojiden geride kalmamamız gerekir, ama dezavantajları da var tabii ki uzaktan derslerde normal yüz yüze dersin yerini tutmaz kesinlikle!*

Alt Tema 14: “Detaylı Bilgi Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Eğitimde dijital teknolojinin yaygın olarak kullanıldığını düşünüyorum. Eğitim ortamında kesinlikle olması gerektiğini düşünüyorum. Akıllı tahtalar, projeksiyon kullandığımız slayt programları hepsinin eğitimde kolaylık sağladığını düşünüyorum. Mesela ders içerisinde veya dışında bir konu hakkında tam olarak bilgi sahibi değilsek sosyal medya uygulamasından örneğin YouTube gibi kolaylıkla öğrenebiliriz.*

Alt Tema 15: “Tembelliğe İtme”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA94 (4.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji yerine göre yararlı olduğunu düşünüyorum. Araştırma özelliğimizi biraz biraz kaybediyoruz. Dijital ortamda hemen bilgiye ulaştığımız için bazen kitap okuyarak kütüphanelerde zaman geçirmek zor oluyor. Bu da öğrencinin araştırmacılığını azaltıyor. Fakat iyi yanı ise kısa zaman diliminde daha fazla bilgiye sahip oluyoruz.*

Alt Tema 16: “Ekonomik Şartlar”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA105 (4.sınıf): *Eğitimde dijital teknolojiyi bazen kullanabiliriz fakat bu her zaman olmamalı. Pandemide teknoloji sayesinde bir şekilde çeşitli aksaklıklar*

olsa da eğitim- öğretime devam edebildik. Fakat bunun yanında tabi ki çoğu olumsuzluklar da yaşadık. Bazı öğrencilerin ekonomik şartlardan dolayı eğitime ulaşamaması, internet kaynaklı sıkıntıları, yapılan sınavlarda kopya çekme durumu gibi olaylar da yaşadığımız olumsuzluklara birer örnektir.

Alt Tema 17: “Dikkat Dağınıklığı”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA47 (2.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknoloji olmalı fakat dengeli bir şekilde olmalıdır. Teknolojinin faydaları olduğu gibi zararları da bulunmaktadır. Öğrencinin dikkatini dağıtabilir. Bu yüzden dengeli bir şekilde dijital teknoloji olmalıdır.*

Alt Tema 18: “Bilgi Kalıcılığı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): *Eğitim ortamlarında dijital teknoloji olmalı. Bilişim teknolojisi en başta insanlığın bilgi üretimi ve iletişim kapasitesini artırıyor. Bilginin daha kalıcı ve anlamlı biçimde anlaşılmasını sağlıyor. Bilginin kolay aktarılması ve üretim aracı olarak kullanarak aktif öğrenme sürecini sağlıyor.*

4.2.4 İkinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 2. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.3. kapsamındaki 2. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 12.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ile ilgili görüşlerinin yer aldığı eğitimde dijital teknoloji kullanımı temasına ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 12. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijital teknoloji kullanımı temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımı	Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır.	2	-	3	2	7	43.8
	Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır.	2	4	1	-	7	43.8
	Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır.	-	-	-	2	2	12.5
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 12. incelendiğinde ikinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 2. soru üzerinden bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır” için f=7 (%43.8) öğretmen aday, “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır” için f=7 (%43.8) öğretmen aday, “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır” için f=2 (%12.8) öğretmen aday olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 3 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %43.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji kullanımının avantajları da dezavantajları da vardır. Olmalı ya da olmamalı diyemem.*

ÖA8 (1.sınıf): *Bizler Z kuşağı denilen kuşağız ve internetin içine doğduk. Daha okula başlamadan bir çocuk televizyonla tabletle, telefonla çok yakından tanışıyou zaten, sonra okula gidiyor. Onu bırakıp da ders çalışmasını beklemek biraz garip oluyor. Eğitici siteler var İngilizce ve diğer dersler için kullanılabilir. Hem avantajı var hem de dezavantajları var tamamen olumlu değil. Kullanımla alakalı olacağını düşünüyorum.*

ÖA75 (3.sınıf): *Dijital teknoloji eğitimi kolaylaştırıcı etkisi var. Bilgiye hızlı ulaşım sağlamamız sağlıyor ama bilginin değerini azalttığını düşünüyorum. Dijitallik arttıkça teknoloji işimizi kolaylaştırıcaktır, ama onu odak noktası yapıp bence yeni rota şaşmamalı yani insanlığımızdan çıkmalıyız ya da insanlığımıza hep fark edecek şeylerde bulunmalıyız! Yani olumlu ve olumsuz yanlarının olduğunu düşünüyorum.*

ÖA88 (3.sınıf): *Projeksiyon mesela normal düz anlatımdansa hiçbir şey olmadan, hocanın gelip anlatımından sonra da bir sunum ya da bir slayt ya da bir fotoğraf videoyla daha kolay ilgi çekilebiliyor. Eğitimde dijital teknoloji kullanımı bence olabilir ama bir yere kadar! Tamamen olumlu olduğunu söyleyemem.*

ÖA92 (3.sınıf): *Eğitimde dijital teknolojilere baktığımızda biz ilkokuldayken beri gelen akıllı tahta, projeksiyon, derslerle ve konularla ilgili çeşitli materyallerin verilen eğitimler ile teknolojiye entegre edilmesi gerektiğini düşünüyorum. Fakat eğitim ortamlarında yer verilen bu araçların öğrenciler üzerinde tamamen olumlu bir etki bırakacağını düşünmüyorum.*

ÖA105 (4.sınıf): *Eğitimde ilk aklıma gelen dijital teknoloji bilgisayar, akıllı tahta! Öğretmenler bir konuyu anlatıyor örneğin bitkiler konusunu, kitapta ya da başka bir yerde gerekli görsel fazla yok bu sebeple akıllı tahtadan onunla ilgili bir görsel açıyor. Tabi ki hani olumlu yönleri vardır illa yani çoğunun yani bunları*

kullanıyorsak bir sebebi vardır tabii ki! Olumlu yönleri var fakat olumsuz yönleri de vardır bunun!

ÖA112 (4.sınıf): *Eğitimde mesela tam ne olduğunu bilmiyorum ama 3D yazılım var. Böyle filmlerde falan görüyoruz ya mesela dolaşım sistemini anlatıyoruz, yani kalp var kalbi böyle döndürüyor, büyütüyor! Eliyle böyle sanki oradaymış gibi! Mesela bunu sınıfta diyelim ki acil bir şey oldu bulamadık bulamamış olabiliriz mesela! Köy okullarında çok fazla fen laboratuvarı olmuyor bu tarz teknolojilere hem öğrenciler meraklılar hem onu görmüş olur diye düşünüyorum. Sanal gerçeklik gözlükleri ile uzaya gidebilmek ve müze gezebilmek mümkün oluyor. Gerçeği kadar olmuyor ama en azından oraya gitmiş gibi oluyoruz. Olumlu ve olumsuz yönleri var eğitimde kullanılan teknolojinin! Ama sürekli öğrencilerimize bu teknolojilere verirse de bu yine onlarda tembellik yapar.*

Alt Tema 2: “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 4 ve 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %43.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Hayatımızı kolaylaştırıyor, eğitim için de bu geçerli örnek veriyorum sınıfımızdaki akıllı tahtalar birçok açıdan bize kolaylık sağlıyor. Benim için olumlu yanları daha fazla dezavantajlarının çok fazla olduğunu düşünmüyorum. Bu araçlar ile vakit geçirirken süresinin iyi bir biçimde ayarlanması gerekiyor. Ayarlanırsa kullanımı çok daha bilinçli biçimde olur.*

ÖA20 (1.sınıf): *Eğitimde dijital teknoloji olmalı mesela tüm deneyleri sınıf ortamında gerçekleştiremiyoruz. O yüzden dijital olarak sınıf ortamında gösterip, deneyleri öğrencilerin görmesini ve öğrenmesine katkı sağlayabilirim..*

ÖA44 (2.sınıf): *Zaman, dikkat, görsellerin akılda kalıcılığı ve verimliliği açısından önemli görüyorum. Yani bence dijital teknolojiden faydalanılmalıdır. Dezavantajının ortaokul grubunda olacağını düşünmüyorum. Yararı çok daha fazla!*

ÖA64 (2.sınıf): *Açıkçası ben bu yaşıma kadar mesela hiçbir şekilde hiçbir teknolojik alet görmedim, köy okulunda okuduğum için! Yani mesela belirli bir yaşa kadar ben mikroskobunun falan ne demek olduğunu bilmiyordum ismini dahi*

bilmiyordum Benim olduğum dönemde yoktu sadece televizyon vardı teknolojik bir alet olarak! Ama görmediğim için, çok sonradan gördüğüm için ben kendim için de böyle düşünüyorum yani bir tık bu alanda geride kaldığım için aslında teknolojiyi bu kadar önemli ve olmalı olarak görüyorum kendimi eksik hissettiğim için!

ÖA66 (2.sınıf): *Bir bilgiye ulaşmada teknoloji önemli hani araştırmada ya da biz ileride öğretmen olacağız ve biz bildiğimiz bilgileri öğrencilere aktarırken, bu araçları kullandığımız takdirde aslında öğrenci bilgiyi alacak onun dikkatini çekerek ya da onun içinde öğrenme isteği doğurarak bu teknolojik araçları kullanmamız gerekiyor!*

ÖA69 (2.sınıf): *Daha çok avantajları var diye düşünüyorum öğretmenin her şeyi anlatamadığı ve unuttuğu kısımda sunumlar daha çok araya giriyor. Konunun desteklenmesi ve anlatılması bakımından faydalı oluyor. Ben genel olarak ve kullanılmasını olumlu buluyorum.*

ÖA73 (3.sınıf): *Eskiden yazı tahtası kullanılıyordu, şimdi akıllı tahta ile sunumlar, videolar, projeler vs. birçok şeye ulaşılabilir. Gerçekten de öğrenme açısından da bence kolaylık sağlıyor verim açısından da genellikle daha iyi, yine kısa bir ders saati içerisinde çok fazla bilgiyi verebileceğim bir düzeye getiriyor seni, öğretmen açısından da bence çok güzel bir kaynak yani!*

Alt Tema 3: “Eğitimde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA113 (4.sınıf): *Eğitim ortamında kesinlikle kullanılmalı, teknoloji geliyor ve sınıflarımıza teknolojiyi çoğunlukla görebiliyoruz; işte akıllı tahtalar olsun bilgisayarlar olsun, bu da öğrenciler için bir avantaj olarak söylenebilir.*

ÖA114 (4.sınıf): *Çocuklar şimdi teknoloji dünyada büyüyorlar, ellerinde tabletle doğuyor neredeyse biz ama eğitimden mahrum bırakamayız kesinlikle çünkü teknoloji geliyor dünya geliyor sen çocuğa sıfır bir sınıfta bir ders anlatamazsın teknoloji olmak zorunda ve artık konular çok fazla derslerde ve zaman tasarrufu da teknolojiyle yani kullanmamız gerekiyor sınıflarda!*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji kullanımları ile sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknoloji araçları kullanımına yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 2. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 13.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme dijital teknoloji araçlarının kullanımı temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 13. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ile ilgili dijital-teknolojik araç sayısı temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Dijital – Teknolojik Araç Sayısı	2 dijital- teknolojik araç belirtilmiş	-	1	1	2	4	25.0
	3 dijital- teknolojik araç belirtilmiş	3	2	-	-	5	31.3
	4 ve üzeri dijital- teknolojik araç belirtilmiş	1	1	3	2	7	43.8
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 13. incelendiğinde ikinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 2. soru üzerinden bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “2 dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=4 (%25.0) öğretmen adayı, “3 dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=5 (%31.3) öğretmen adayı, “4 ve üzeri dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=7 (%43.8) öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “2 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Eğitimde yine sınıflarda kullanılan akıllı tahtalardan mesela bahsedebiliriz. Bu şekilde baktığımız zaman hem zaman açısından hem de öğrencinin dikkatini daha da toplanabilmesi açısından ben avantaj olarak görüyorum! Bizim kullandığımız mikroskoplar falan laboratuvarlar da olabilir. Mikroskop da insanların oluşturduğu bir alet sonuçta! Dijital görebiliyoruz, yakınlaştırabiliyoruz!*

ÖA73 (3.sınıf): *Yazı tahtası yerine akıllı tahta kullanmak mesela! Derslerden artırılmış gerçeklik uygulamaları diye bir şey vardı. Orada mesela hani diyelim ki bir dünya ve gezegenlerin resmi var onun tabletten mesela baktığında görebiliyorsun, sanki hani somut olarak senin aklına yerleşiyor. Öğrenme açısından bir de STEM uygulamaları çok güzel hani artık gelişen teknolojiye! Hem çocuğun el becerisini geliştiriyor hem de o alanla ilgili de daha iyi bilgiye sahip olmasını sağlıyor. O yüzden onların kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA112 (4.sınıf): *3D yazılım, robotik kodlama, Stem eğitimi falan var. Bunlar da dijital teknolojiye entegre edilebilir. Mesela akıllı tahta, bence çok iyi! Bir şey anlatıyoruz çocuk onu mesela o an zihninde canlandıramıyor ama bir animasyonla getirip ona izlettiğinde aa buymuş falan diye o görsel şeyi anlıyor, aklında kalıyor. Bence bu anlamda bu çok iyi!*

ÖA114 (4.sınıf): *Mesela bilgisayar ve tabletler! Kesinlikle böyle hani simülasyonlar var benim branşım fen aklıma direkt simülasyonlar geliyor çünkü çocuk gerçek görüntülerini göremiyor,*

Alt Tema 2: “3 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %31.3’lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): Bilgisayar, akıllı tahta ve projeksiyonu görüyorum. Bunları görme sebebim ise geliştirdiğimiz için. Önceden kara tahtaydı, sonra beyaz tahta şimdi ise akıllı tahta ve projeksiyon gibi şeyleri görüyorum.

ÖA16 (1.sınıf): Akıllı tahtalar, bilgisayar ve projeksiyon gibi cihazları görüyorum. Çünkü kullanılan ve teknolojik araçlardır.

ÖA20 (1.sınıf): Akıllı tahta, projeksiyon ve tepegözü dijital teknoloji aracı olarak görüyorum. Bu araçları eğitimi görselleştirmek açısından uygun görüyorum.

ÖA66 (2.sınıf): En basitinden şu an sınıfta bulunduğum projeksiyon, bilgisayar ve laboratuvarlarda kullanılacak mikroskop olabilir bu tür teknolojik araçların kullanılması gerekiyor! öğrencilere daha iyi bilgiyi aktarabilmek için onlar da bilgiyi kalıcı hale getirmek için bu araçları dijital teknoloji olarak görüyorum!

ÖA69 (2.sınıf): Bilgisayarı ben daha çok görüyorum projeksiyon, akıllı tahtalar olabilir ortaöğretime daha çok kullandığımız bunlar oluyor! Karşı tarafa bilgi sağlamak ve aktarım bakımından böyle görüyorum.

Alt Tema 3: “4 ve üzeri dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 3 ve 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Bu da tüm alt temaların içerisinde %43.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Morpakampüs vardı biz ortaokuldayken! Önce hocamızı dinliyorduk sonra bu uygulamayı! Görseller oluyordu içinde benim açımdan daha kalıcı oluyordu. Örneklerin de olması benim de onları görmem hoşuma gidiyordu. Bu açıdan bilgisayar, tablet, telefon bunlar olabilir. Laboratuvarlarda kullanan hassas terazi ve laboratuvarlarda kullanılan ısıtıcılar olabilir.

ÖA64 (2.sınıf): Projeksiyon, bilgisayar, mikroskop! Mesela elektrik konusu için yeni yeni elektrik devreleri, şemaları vesaire hani bunlar da ilgi çekici bence olsun isterdim öğrencilik hayatımda! O yüzden öğrenci için önemli bence elektrik konusu açısından da!

ÖA75 (3.sınıf): İlk başta akıllı tahta aklıma geliyor! Projeksiyonlar aklıma geliyor, akıllı tahtadan önce onlar vardı. Bir ara FATİH Projesi ile beraber verilen tabletler vesaire onlar dağıtıldı, mikroskop dijital teknolojiye dahil edebiliyor muyuz

bilmiyorum ama o da var! Bu araçlar elektronik olduğu için dijital teknoloji aracı olarak düşünüyorum.

ÖA88 (3.sınıf): *Bilgisayar, telefon, tabletler, akıllı saatler, projeksiyonlar geliyor aklıma! Bizim günlük hayatta kullandığımız şeyler bunlar! Derste hoca bir soru sorduğunda bakabilirsiniz dediğinde hemen telefonu alıp bakabiliyoruz. Kullanımı kolay ve erişim kolaylığı sayesinde bu araçları dijital teknoloji olarak görüyorum.*

ÖA92 (3.sınıf): *Eğitim alanında özellikle mesela artık teknoloji geliştikçe bireyler yani biz kendi üniversitemizde kitaplara not almak yerine telefonlara, tabletlere not alabiliyoruz. Biz ilkokuldayken beri gelen akıllı tahta, projeksiyon var, onlar da eğitime entegre edilebilir.*

ÖA105 (4.sınıf): *Bilgisayar, akıllı tahta, tablet, projeksiyon olabilir hani daha büyütmek için daha sonra hani bazı okullarda böyle telefon olabilir öğrenciler telefonlarını getirip öyle hani web 2.0 araçlarında şeyler oluyor ya hani mesela yarışma herkes telefonundan katılıyor mesela bunlar geliyor aklıma!*

ÖA113 (4.sınıf): *Aklıma gelen genel olarak eğitim denilince işte hani akıllı tahtalar sonra projeksiyon cihazları, bilgisayarlar, milli eğitimin bir dönem dağıttığı FATİH Projesi kapsamında tabletler vardı bence onlar okullarda daha sık kullanılmalıydı yani ben öyle düşünüyorum, amacına çok daha uygun kullanılsa çok daha güzel sonuçlar olabilirdi. Bu tür araçlar teknoloji sayesinde üretilen araçlar olduğu için bu tür araçları dijital teknoloji olarak görüyorum.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji araçlarının kullanımlarının eğitim ortamlarına katkısı / avantajları bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknoloji araçlarını hangi sebeple kullanmak isteyeceklerini belirleyebilmeye yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 2. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 14.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme dijital teknoloji araçları kullanımlarının eğitim ortamlarına katkısı / avantajlar temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 14. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji araçları kullanımlarına yönelik eğitim ortamlarına katkısı / avantajlar temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Eğitim Ortamlarına Katkısı/ Avantajlar	Zaman Tasarrufu	1	-	1	1	3	18.8
	Görselleştirme	2	-	-	1	3	18.8
	Dikkat / İlgi Çekicilik	-	2	-	-	2	12.5
	Erişim Kolaylığı	-	-	1	1	2	12.5
	Akılda Kalıcılık	-	1	-	-	1	6.3
	Detaylı Bilgi Sağlama	-	1	-	-	1	6.3
	Öğrenme Kolaylığı	-	-	1	-	1	6.3
	Verileri Kaydetme	1	-	-	-	1	6.3
	Kullanım Kolaylığı	-	-	1	-	1	6.3
	Her Yerde Eğitim	-	-	-	1	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 14. incelendiğinde ikinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 2. soru üzerinden bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Zaman Tasarrufu” için f=3 (%18.8) öğretmen adayı, “Görselleştirme” için f=3 (%18.8) öğretmen adayı, “Verileri Kaydetme” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Görselleştirme” için f=3 (%18.8) öğretmen adayı, “Dikkat / İlgi Çekicilik” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Erişim Kolaylığı” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Akılda Kalıcılık” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Detaylı Bilgi Sağlama” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı,

“Öğrenme Kolaylığı” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Verileri Kaydetme” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Kullanım Kolaylığı” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı, “Her Yerde Eğitim” için f=1 (%6.3) öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Zaman Tasarrufu”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Katkıları olarak daha çabukluk. Bir konu üzerinde çizim yapılacaksa tahtadan açılabilir. Daha çabukluk oluyor, zaman açısından!*

ÖA75 (3.sınıf): *Hızlandırıyor işimizi yani o anda! Mesela benim fenden bir animasyon açmamla çocukların sözel bir şekilde anlatmam onların anlayabilme hızları farklı yani sözel bir şekilde anlattığımızda soyut şeyleri gözlerinde canlandırmaları zor oluyor. Animasyonlarla en basitinden tahtayı çizmek vaktiyle uğraşmadan hızlıca görebiliyoruz.*

ÖA113 (4.sınıf): *Akıllı tahtaların, bilgisayarların sınıfta bu kadar yaygın olmadan önce acaba şöyle düşünüyorum öğretmenler istedikleri bilgiyi tak diye doğrudan ulaşabiliyorlar mıydı ki bence ulaşamıyorlardı! Şu anda işlenen herhangi bir konudan sonra çözülmek istenilen bir test bile olsa hemen, çabucak akıllı tahtadan ulaşım sağlayıp ders sonunda bunu pekiştirmesi yapılabilir.*

Alt Tema 2: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): Akıllı tahtalar bilgisayarlar, projeksiyon gibi cihazlar ve görsellik açısından zenginlik kazandırdığı için işlediğimiz konuları ya da üzerinde çalıştığımız konuları daha iyi anlamamızı sağlayabilir.

ÖA20 (1.sınıf): Dijital olarak sınıf ortamında gösterip, deneyleri öğrencilerin görmesini ve öğrenmesine katkı sağlayabilirim. Deneyleri görselleştirme bakımından katkı sağlar.

ÖA105 (4.sınıf): Öğretimi destekleyebilmek için öğretmenlerin mesela bir konuyu anlatırken kitapta ya da başka bir yerde gerekli görsel fazla olmaması sebebiyle akıllı tahtadan veya başka bir dijital araçtan konuyla ilgili bir görsel açabiliyor.

Alt Tema 3: “Dikkat / İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): Derslerde kullanılabilecek dijital araçlardan mesela elektrik konusu için yeni yeni elektrik devreleri, şemaları gibi ilgi çekici oldukları için bence olsun isterdim öğrencilik hayatımda! O yüzden öğrenci için önemli bence elektrik konusu açısından da ilgi çekici olabilir.

ÖA66 (2.sınıf): 40 kişilik bir sınıfa ders anlatırken bazı bilgiler bazı öğrencilerin bir kulağından girer bir kulağından çıkar ama teknolojik aletler kullandığınızda mesela projeksiyonu tahtaya yansıttığımızda kırk kişinin de dikkatini oraya çekilebilmesini sağlarız, sonuçta en arkadakilerden tutun en öndekilerden herkes görebilir ve ilgisini çekebilir.

Alt Tema 4: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA88 (3.sınıf): Bilgisayar, telefon, tablet gibi günlük hayatta kullandığımız dijital araçların kullanımına ve erişimine ulaşım daha kolaydır.

ÖA112 (4.sınıf): *Eğitimde kullanılabilen dijital teknoloji araçlarından sanal gerçeklik gözlükleri ve akıllı tahtalardan izletilebilen animasyonlarla erişim kolaylığı ve öğrencilerin gidemedikleri yerlere ulaşım kolaylığı açısından önemlidir.*

Alt Tema 5: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Bize üniversitede derslerimizde mikroskobu kullanıyoruz mesela fotosentez anlatılıyor. Gözle görülebiliyor olması, onu kullanabiliyor olmamız hem dersin keyifli geçmesini, kalıcılığını sağlıyor ki, küçük yaş grubunda bu çok daha önemli, dersten sıkılmaması hem de yani verimliliği artırıyor! Dersin verimliliğin artması ve gözleriyle inceleyebilmeleri ile akılda kalıcılığı çok daha fazla oluyor.*

Alt Tema 6: “Detaylı Bilgi Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Daha çok avantajları var diye düşünüyorum mesela öğretmenin her şeyi anlatamadığı ve unuttuğu kısımda sunumlar daha çok araya giriyor! Orada söyleyecekleri daha çok oluyor bu YouTube üzerinden de daha çok bilgi sağlanabilir mesela!*

Alt Tema 7: “Öğrenme Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *Gerçekten de öğrenme açısından da bence kolaylık sağlıyor verim açısından da genellikle daha iyi, yine kısa bir ders saati içerisinde çok fazla bilgiyi*

verebileceğim bir düzeye getiriyor. STEM uygulamaları çok güzel! Çocuğun el becerisini geliştiriyor hem de o alanla ilgili de daha iyi ve öğrenilmesi kolay bilgiye sahip olmasını sağlıyor. bireysel hızda öğrenme bile gerçekleşebiliyor.

Alt Tema 8: “Verileri Kaydetme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Avantaj olarak mesela şu anda bir yandan beni dinlerken not alıyorsunuz ama söylediğim her şeyi yazamayacağınız için kayıt altına alıyorsunuz, bu bir kolaylık!*

Alt Tema 9: “Kullanım Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA92 (3.sınıf): *Telefon tablet gibi araçlar öğrencilerin bildikleri araçlar olduğu için kullanım kolaylığı sağlar.*

Alt Tema 10: “Her Yerde Eğitim”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA114 (4.sınıf): *Avantajları olarak yine de zaman ve yer yönünden! Mesela çocuk gelemiyor okula ve de o dersi kaçıyor, hocanın tekrar anlatma gibi bir lüksü yok o yüzden her yerden derse girebilir, devam edebilir bu şeyin eksikliğini giderebilir. Dediğim şeyleri bilgisayardan yaparlar dijital olarak! Yani tabi daha fazlası vardır da benim aklıma fen olunca direkt bilgisayarlar geldi.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji araçlarının kullanımlarının eğitim ortamlarına dezavantajları bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknoloji araçlarını hangi sebeple kullanmak istemeyeceklerini belirleyebilmeye yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 2. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 15.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme dijital teknoloji araçları kullanımlarının eğitim ortamlarına dezavantajları temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 15. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji araçlarının eğitim ortamlarına dezavantajları temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Eğitim Ortamlarına Dezavantajları	Dezavantaj yok / belirtilmemiş	1	1	-	-	2	12.5
	Dikkat Dağınıklığı	1	-	1	-	2	12.5
	Tembelliğe İtme	1	-	-	1	2	12.5
	Bilinçsiz Kullanım	-	1	-	1	2	12.5
	Bilgiyi Kolay Unutma	-	-	2	-	2	12.5
	Sağlık Problemleri	-	-	-	-	1	6.3
	Eksik Bilgi Sağlama	-	1	-	-	1	6.3
	Materyal Eksikliği	-	-	1	-	1	6.3
	Kolaya Kaçmak	1	-	-	-	1	6.3

Ekonomik Şartlar	-	-	-	1	1	6.3
Öğretmen Otoritesi Azaltma	-	-	-	1	-	6.3
TOPLAM	4	4	4	4	16	100.0

Tablo 15. incelendiğinde ikinci alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 2. soru üzerinden bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Dezavantaj yok / belirtilmemiş”, “Dikkat Dağınıklığı”, “Tembelliğe İtme”, “Bilinçsiz Kullanım” ve “Bilgiyi Kolay Unutma” alt temalarına f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Sağlık Problemleri”, “Eksik Bilgi Sağlama”, “Materyal Eksikliği” “Kolaya Kaçmak”, “Ekonomik Şartlar” ve “Öğretmen Otoritesini Azaltma” alt temalarına f=1 (%6.3) öğretmen adayının görüş bildirmiş olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Dezavantaj yok / belirtilmemiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): Benim için olumlu yanları daha fazla dezavantajlarının çok fazla olduğunu düşünmüyorum. Bu araçlar ile vakit geçirirken süresinin iyi bir şekilde ayarlanması gerekiyor.

ÖA66 (2.sınıf): Teknoloji eğitim alanında bence bir dezavantaj olduğunu düşünmüyorum! Yani dezavantajı da öğrencinin kendisindedir, öğrenci dersi dinlemek istemediği için dinlemez!

Alt Tema 2: “Dikkat Dağınıklığı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Uzaktan eğitimde dersi kenara atıp başka bir şeyle ilgileniyorum. Dikkatim dağılıyor, dersi dinleyemiyorum. Kullanımla alakalı olacağını düşünüyorum. Dikkat dağınıklığına sahip olan biri için internet kullanımına bağlı herhangi bir mesaj veya bildirimle dikkati dağılabilir.*

ÖA92 (3.sınıf): *Dijital araçların dezavantajları tablette mesela öğrenci dersi dinlemeyip, dikkatini başka bir şeye verebilir, başka şeylerle uğraşabilir, ders dışı etkinlikler yapabilir. Öğrenci dersten geri kalır ve dersle iç içe olamaz.*

Alt Tema 3: “Tembelliğe İtme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Dezavantajlarının kullanıma bağlı olduğunu düşünüyorum. Mesela öğretmenlerimiz kendisi anlatmak yerine tahtadan bir şeyler açıp onu dinletiyordu. Bu da öğretmenleri bence tembelliğe itiyor.*

ÖA112 (4.sınıf): *Sürekli öğrencilerimize bu teknolojilere verirsek de bu yine onlarda tembellik yapar. Teknolojiyle uğraştırmak onların beynini tembelleştirebilir yani düşünmelerini zorlaştırabilir diye düşünüyorum. Bir de her şeyi ellerinin altında olursa çocuklar bir şey araştırmaz yani! Bir çaba göstermeden ulaşmayı öğrenirler o yüzden çok da fazla olmaması gerekiyor. Onlarda bir merak uyandırmalı bence de ama bütün bilgileri vermemeliyiz öğrencilere, kendisi de bunu araştırıp bulmalı yani diye düşünüyorum.*

Alt Tema 4: “Bilinçsiz Kullanım”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): *Dijital araçların kullanımının aslında öğretilmesi lazım öğrenciye! Eğer kullanımı gerçekten yanlış biliyorsa çocuk, zararlı olabilir. Mesela elektrikten basit elektrik devresi kurulması isteniyor! Çocuk yanlış bir şey temas ettiğinde ona zarar verebilir. O yüzden öğretmenin ya da öğreten kişinin bilinçlendirilmesi gerekiyor.*

ÖA113 (4.sınıf): *Şöyle bence dijital teknolojinin zaten tamamen olumlu olduğunu söyleyemeyiz kesinlikle! Dezavantajları var avantajları da var. Mesela teneffüslerde amacı dışında kullanılabiliyor bazen akıllı tahtalar hani bunun önüne geçilebilirler. Olumsuz olarak yani çocuklar daha çok dijital teknolojiye bağımlı hale gelebiliyor ama öğrenenler bunun önüne geçebilir bence!*

Alt Tema 5: “Bilgiyi Kolay Unutma”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Bilgiyi tutma gereği duymuyoruz anında ulaşabileceğimiz için, öğrenmeyi hızlandıracağı halde bizde hızlandırıp geri sarıyor!*

ÖA88 (3.sınıf): *Tahtadan bir sunum ya da video açıldığında arka sıralardaki öğrenciler uyuklayabiliyor ve aralarda hocaların müdahalesi de gerekebiliyor. Yani öğrencilere bir sunum veya video izletilse bile onlardaki bilgi kalıcı olmuyor, bilgiyi kolayca unutabiliyorlar. Bilgilerin kalıcı olması ve kolayca unutmanın önüne geçebilmek için kütüphanede bilgiye erişebilmelerinin çok daha anlamlı olabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 6: “Sağlık Problemleri”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Dezavantajının ortaokul grubunda olacağını düşünmüyorum. Yararı çok daha fazla! Benim açımdan dezavantajı şu olabilir gözlerim hassas olduğu için gözlerimi yoruyor. 11.30'dan 17.30'a kadar dersimiz var bizim ve tüm hocalar slayt üzerinden ilerliyorlar, bu da göz yorgunluğu ve görme sorunları yapıyor!*

Alt Tema 7: “Eksik Bilgi Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Dezavantajlarının çok fazla olduğunu düşünmüyorum ben genel olarak! Şöyle söyleyeyim eğitim alanında, sunumdan gidildiği zamanda öğretmen eksik kalıyor. Sunum eksik olduğunda ve sadece sunum üzerinden gidildiğinde öğrenciye daha az bilgi sağlanmış oluyor.*

Alt Tema 8: “Materyal Eksikliği”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *Dezavantaj olarak da her çocuğa uygulamak zor olabilir STEM uygulamasını! Belki artırılmış gerçeklik uygulamaları da sadece sınıf ortamında yapabilir her çocuğun elinde bir tablet ya da onu gerçekleştirecek bir malzeme olmayabilir o da dezavantaj sayılabilir!*

Alt Tema 9: “Kolaya Kaçmak”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Dezavantaj olarak kolaya kaçınmak olabilir. Hem öğretmenler de öğrenciler için de kolaya kaçmak olarak düşünüyorum. Herkese hitap etmeyebilir. Bireysel farklıklar var sonuçta! Kimi için çok iyi olabilir kimi için de dezavantaj oluşturabilir.*

Alt Tema 10: “Ekonomik Şartlar”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA105 (4.sınıf): *Öğretmen teneffüse çıkıp gidiyor ve bilgisayar sınıfta kalıyor, öğrenciler o bilgisayarı bozup ailelerini ekonomik sıkıntıya sokabilir. Yani çok iyi bir şekilde kontrol edilmesi gerekiyor bunların! Yine aynı şekilde tablette olabilir ya da hani bu projeksiyon denilen araçlar, akıllı tahta ya da bilgisayarlar bunlar çok pahalı araçlar! Çocuk hitap ettiğimiz kesim bu sebeple hani onlara zarar verme durumunda aileleri ve öğrenci de öğretmen de müdür de sıkıntıya girebilir.*

Alt Tema 11: “Öğretmenin Otoritesini Azaltma”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA114 (4.sınıf): *Yani dijital araçların şöyle bence öğretmenliğe şey yapıyor görevini düşürüyor diye düşünüyorum. Çünkü mesela staja gidiyorum ben çocuk diyor ki bana Tonguç var zaten öğretmene gerek yok! Düşünüyorum, çünkü elinin altında, yatarak izleyebiliyor YouTube'dan! Ya da canı istemiyor açıp kapatıp durdurabiliyor anlamadığı yeri durdurup tekrar bakabiliyor tabi öğretmenler böyle bir şey yok! o yüzden öğretmenlerin sınıftaki etkinliklerinin azaldığını düşünüyorum.*

4.2.5 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adayları fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımının olması durumuna yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri ile açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 3. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.2. kapsamındaki 3. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 16.'da Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknolojinin kullanımına yönelik görüşlerinin yer aldığı fen eğitiminde dijital teknoloji olma durumu temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 16. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımına yönelik fen eğitiminde dijital teknoloji olma durumu temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Olma Durumu	Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır	7	9	6	11	33	71.7
	Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır	1	1	-	5	7	15.2
	Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır	-	1	4	1	6	13.0
TOPLAM		8	11	10	17	46	100.0

Tablo 16. incelendiğinde fen eğitiminde dijital teknoloji olma durumuna ilişkin bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır” için f=33 (%71.7) öğretmen adayı, “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır” için f=7 (%15.2) öğretmen adayı ve “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır” için f=6 (%13.0) öğretmen adayı olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde verdikleri cevaplara bakılmış ve görüşlerini hangi açıdan söyledikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. İlgili alt temalar çıkarılıp sonuçlar sağlanan etki yönünden Tablo 17.’de yer verilmiştir.

Tablo 17. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji ile	Erişim Kolaylığı	-	3	1	6	10	21.7
	Öğrenmeyi Kolaylaştırmak	4	2	1	-	7	15.2
	Görselleştirme	1	2	1	3	7	15.2
	Etkili Öğrenme	-	1	2	4	7	15.2
	Çok Yönlü Kullanım	1	1	1	1	4	8.7
	Kendi Deneyimleyerek (Yaparak-Yaşayarak) Öğrenme Sağlanamaması	-	-	3	1	4	8.7
	Akılda Kalıcılık	1	-	1	-	2	4.3
	Bilgiyi Kullanma	-	1	-	-	1	2.2

Sağlanan Etki	Geleneksel (Yüz Yüze) Öğretim Etkililiği	-	1	-	-	1	2.2
	Farklı Ortamlar Deneyimlemek	1	-	-	-	1	2.2
	Araştırmacı ve Sorgulayıcı Öğrenme	-	-	-	1	1	2.2
	İlgi Çekicilik	-	-	-	1	1	2.2
TOPLAM		8	11	10	17	46	100.0

Tablo 17. frekans dağılımları sınıf düzeyleri dikkate alınarak incelendiğinde üçüncü alt probleme ilişkin verilen yanıtlardan çıkarılan alt temalara göre; “Erişim Kolaylığı” alt temasını f=10 (%21.7) öğretmen adayının, “Öğrenmeyi Kolaylaştırmak”, “Görselleştirme” ve “Etkili Öğrenme” alt temalarına f=7 (%15.2) öğretmen adayının, “Çok Yönlü Kullanım” ve “Kendi Deneyimleyerek (Yaparak-Yaşayarak) Öğrenme Sağlanması” alt temalarına f=4 (%8.7) öğretmen adayının, “Akılda Kalıcılık” alt temasını f=2 (%4.3) öğretmen adayının, “Bilgiyi Kullanma”, “Geleneksel (Yüz Yüze) Öğretim Etkililiği”, “Farklı Ortamları Deneyimlemek”, “Araştırmacı ve Sorgulayıcı Öğrenme” ve “İlgi Çekicilik” alt temalarına f=1 (%2.2) öğretmen adayının belirttiği incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 6 öğretmen adayı olmak üzere toplam 10 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %21.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Dijital teknoloji diğer branşlarda olduğu gibi fen eğitiminde de kullanılmalıdır. Yapılamayan deneyler internet ortamında izlenerek öğrenmesi sağlanır. Kullanılan mikroskoplarla sınıflarda birbirinden farklı deneyler yapılabilir. Mikroorganizmalar incelenebilir. Dijital teknoloji kullanılarak*

deneylerin gösterilerek yapılması ise öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasını ve derslerin keyifli geçmesini sağlar.

ÖA68 (2.sınıf): Fen sınıflarında dijital teknoloji yer almalıdır. Çünkü özellikle fen laboratuvarlarında her malzemeye ulaşamayabiliyor. Bunun önüne geçmek için dijital ortamda laboratuvar uygulamaları yapılabilir.

ÖA69 (2.sınıf): Fen sınıflarında dijital teknoloji yer almalı. Projeksiyonlardan deney malzemelerine kadar olmalı. Fen öğretiminde dijital teknolojiyi kullanıyoruz. Mesela yapamadığımız deneyleri internet üzerinden sanal laboratuvar ile o ortamda yapabilmemizi sağlıyor.

ÖA91 (3.sınıf): Dijital teknolojiler kullanılmalıdır. Fen eğitiminde deneyler çok yapılıyor ve her okulda laboratuvar mevcut değildir. Bu durumlarda öğrencilere dijital teknolojiyi kullanarak video, sanal laboratuvar ile deneyler gösterilebilir.

ÖA94 (4.sınıf): Bence fen sınıflarında kesinlikle dijital teknoloji yer almalı. Çünkü fen daha çok uygulamaya dayalı bir ders ve sınıflarda ders verilirken uygulama yapılacak malzemeye ulaşmak zor olabiliyor ve anlatılan konunun simülasyonlarla daha anlaşılır bir biçimde olacağı onu da dijital ortam olmadan göstermek imkansız.

ÖA105 (4.sınıf): Fen eğitiminde dijital teknolojiler yer almalı, fazla aşırıya kaçmamak şartıyla tabi. Bazen bizler bu deneyleri tehlikeli olduğu için ya da yeterli ekipman hatta laboratuvar bile olmadığı için bu deneylerden mahrum bırakılabiliyoruz. İşte bu noktada dijital teknolojiler devreye giriyor. Dijital teknolojilerden yararlanılarak bu eksikliği giderebilmemiz mümkündür.

ÖA109 (4.sınıf): Fen eğitimi hayatın içinden gelmiş olan bir ders olduğundan dolayı hızla hayatımıza giren teknolojiyi fen eğitiminde kullanmamak doğru olmayacaktır. Teknolojiyi fen eğitimine katmak, sınıf ortamında yapmaya uygun olmayan deneyleri teknolojiyle göstermek, sınıfa getirilmeyen veya imkanı olmayan malzemeleri oradan göstermek, soyut konuları somutlaştırmak açısından teknoloji fen eğitimi açısından kullanmak faydalıdır.

ÖA110 (4.sınıf): Fen eğitimi bence dijital teknoloji için en uygun derslerden biridir. Okulda gösteremeyecek kadar tehlikeli deneyleri dijital teknoloji aracılığıyla gösterebiliriz. Birçok deney uygulaması sayesinde deneyleri dijitalde gerçekleştirebiliriz. Okulda sınırlı deney malzemeleri olsa bile öğrenme gerçekleşir.

ÖA118 (4.sınıf): *Fen eğitimi gündelik yaşama en yakın derstir. Bu sebeple öğrenci çevresini anlamlandırmak için dijital teknolojilerden yararlanmalıdır. Şöyle ki deney yapma fırsatı bulamayan öğrencilere simülasyon ortamı sunularak gerçeğe yakın bir deneyim kazandırabilir. Bu sebeple fen eğitiminde kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA119 (4.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknolojinin yer alması gerektiğini düşünüyorum. Fen dersinin çocukların yaşayarak ve görerek öğrenmesi gerekiyor fakat bunun her okulda sağlanması mümkün olmuyor. Maalesef laboratuvarları olmayan okulların olduğunu biliyoruz. Bu yüzden fen öğretmenlerinin laboratuvar ortamı olmadığında dijital teknolojiye yararlanabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 2: “Öğrenmeyi Kolaylaştırmak”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 4, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1 öğretmen aday olmak üzere toplam 7 öğretmen aday bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %15.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanılabilir. Fen eğitiminin bir kısmında ezberlememiz gereken şeyler çeşitli eğitici videolarla ve fotoğraflarla desteklenirse daha kolaylaşabilir.*

ÖA18 (1.sınıf): *Dijital teknoloji kullanımı olabilir. Fen eğitiminde laboratuvar dersleri olduğu için laboratuvar konusunda dijital teknoloji yardım edebilmeli. Yani şöyle eğer bir laboratuvar konusu varsa konuyu telefon ve bilgisayardan yardım alıyoruz ve işimizi bir nevi kolaylaştırıyor.*

ÖA19 (1.sınıf): *Fende dijital teknoloji olmalı. Fen eğitiminde video izleme açısından ve deney yapmada çok kolaylık sağlıyor. Olayları gözlemlemede ve öğrenebilmede bile öyle mesela deney yaptığımızda uzun sürüyorsa sürekli de başında duramıyorsak kamerayla sonrasında izleyebiliyoruz.*

ÖA28 (1.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji bence yer almalı. Derslerde anlamadığımız konuyu daha net ve kolay bir şekilde algılayıp öğrenmemizi sağlayabilir.*

ÖA42 (2.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknolojinin daha gerekli olduğunu düşünüyorum. Çünkü hep sayısal işlemlerle uğraşıldığı için kolaylaştırıyor.*

ÖA54 (2.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji birçok alanda kullanılabilir. Fen derslerinde dijital teknoloji kullanılmalı. Sanal laboratuvar ortamları sanal deneyler vb. eğitimler dijital teknoloji sayesinde günümüzde görülmekte. Bu teknolojiler öğretim kolaylığı sağlamakta.*

ÖA92 (3.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji yer almalıdır. Fen eğitiminde dijital kullanımı öğrenmeyi kolaylaştırmada oldukça yardımcı niteliğindedir. Öğrencinin öğrenmesini güçlendirir. Sadece fen alanında değil bütün alanlarda kullanılması gerekir.*

Alt Tema 3: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %15.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknolojinin kullanımı yararlıdır. Özellikle fen alanında birçok deney simülasyonlar sayesinde öğrencilere gösterilip öğretilir. Görsel kaynaklarla desteklenen bir ders öğrencinin dikkatini çeker.*

ÖA41 (2.sınıf): *Dijital teknoloji fen eğitiminde ve genel anlamda eğitim alanında önemli rol oynar bence. Çünkü şekiller grafikler vb. göze hitap edecek şeyler olduğu için kullanılması ve sınıflarda yer alması gerekir.*

ÖA47 (2.sınıf): *Fen sınıflarında dijital teknoloji yer alabilir. Örneğin tahtaya slayt yansıtmak ve göstermek öğrenciler açısından faydalı olabilir. Bundan dolayı fen sınıflarında dijital teknoloji yer almalıdır.*

ÖA75 (3.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı yerine göre faydalı olabilir. Fende zihinde canlandırılması zor olan konularda, deneylerde canlandırmalar, animasyonlar kullanmak ve görsellik sağlanması çok faydalı bir yöntem mesela bu gibi durumlarda kullanılmasının gerekli olduğunu, zamandan ve malzemedan tasarruf sağladığını yalnız deneyim kazandırmadığını düşünüyorum.*

ÖA112 (4.sınıf): *Fen eğitiminde ben kesinlikle dijital teknolojinin kullanılması tarafındayım. Aynı şekilde fen sınıflarında da dijital teknolojilerin yer alması gerektiğini düşünüyorum. Öğrenciye solunum sistemiyle gaz alış verişini sözel olarak anlatırsak çok fazla akıllarına yatmayabilir. Fakat bir animasyon ile bunu*

gösterebilirsek öğrencilerin konuyu rahatça kavramalarını, dikkatlerini çekebilmeyi sağlayabiliriz.

ÖA114 (4.sınıf): Dijital teknoloji fen dersi içerisine dahil olmalı. Fen dersi öğrencinin görsel zekasıyla daha çok ilgili olan bir ders. Bu yüzden düz anlatım yerine örneğin mitoz mayoz evrelerini sözel olarak öğrenciye anlatmaktansa internet ortamındaki gerçek evre modellerini görmesi öğrencideki kavram yanlışlarının oluşmasını da engeller. Görerek, yaşayarak öğrenme gerçekleşmiş olur.

ÖA120 (4.sınıf): Fen eğitiminde teknoloji yer almalı. Fen daha çok görsele dayalı bir alan. Öğrencilere solunum sistemini anlatırken bronş-bronşçuk gibi kavramları sözel bir anlatımla gerçekleştirmekteyiz. Bu bir çağrışım yapmaz çocuklarda. Konu anlatımı için kasaptan akciğer temini de yapamazsak bu noktada dijital ortamlara ihtiyaç duyarız. Konu görselleri kullanılacağı için bu yöntemlerde verimliliği artırır.

Alt Tema 4: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %15.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA63 (2.sınıf): Evet dijital teknoloji fen eğitiminde yer almalıdır. Çünkü fen bilimleri dersi yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı olduğu için gerekli olduğunu düşünüyorum. Yer almalıdır çünkü öğrenciler bu sayede dersi daha iyi anlayacak, kavrayacak ve derse daha iyi katılacaklardır.

ÖA70 (3.sınıf): Fen sınıflarında dijital teknoloji yer almalıdır. Çünkü öğrenilen bilgilerin üzerine uygulamalar yapılarak öğrenmeyi daha kalıcı ve etkili hale getirebiliriz.

ÖA73 (3.sınıf): Fen dijital teknolojinin en çok kullanıldığı alanlardandır ve dijital teknoloji deneylerde, ders sürecinde dijital teknolojiler yer almalıdır. Konuların anlaşılmasında, öğrenmenin kalıcı hale gelmesinde, özellikle soyut kavramların yer aldığı fen dersinde kavramları somut hale getirmede yarar sağlar.

ÖA107 (4.sınıf): Fen eğitimi insanı, çevreyi, doğayı birçok unsuru içinde barındıran çok yönlü bir ders olması nedeniyle öğrenciler için çok önemlidir ve

olmalıdır. Öğrencinin zihninde soyut kalabilecek gözle görülemeyecek birçok konu barındırması nedeniyle dijital teknolojiler kullanılarak öğrenmeler daha anlamlı hale getirilebilir.

ÖA113 (4.sınıf): Fen eğitiminde dijital teknoloji kesinlikle kullanılmalıdır. Örneğin laboratuvar derslerinde kullandığımız mikroskop bence fen eğitiminin önemli bir parçası. Anlatılan konuların daha kalıcı hale gelmesini sağlar. Öğrencilerin anlatılan konuları gerçek hayatta kendi deneyimlerini yaşamaları çok önemli.

ÖA116 (4.sınıf): Fen eğitiminde de her alanda olduğu gibi dijital teknolojiler çok önemlidir ve kullanılmalıdır. Öğrencilerin derse daha aktif katılımını sağlamak amacıyla anlamlı ve kalıcı öğrenmeler yaşamaları açısından ve heyecan merak gibi duygularla ders işlemek öğrenmeye büyük katkı sağlar.

ÖA117 (4.sınıf): Fen eğitiminde dijital teknolojinin kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Fen zaten disiplinler arası bir alan. Bu alanda bu açıdan bakacak olursak daha fazla ihtiyaç, daha fazla yöntem demek olabilir. Eğitimi, dersleri daha etkili hale getirebilmek için, eğitimde sınıf ortamındaki eksikleri veya problemleri giderebilmek için teknolojiden yararlanmalıyız.

Alt Tema 5: “Çok Yönlü Kullanım”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): Fen derslerinde dijital teknoloji kullanılmalı. Fen eğitiminde teknoloji kullanımının çeşitli alanlara etkisi vardır. Bilgisayar destekli öğretim, web tasarım yapmayı, akıllı tahta kullanımını ve ölçek geliştirme yapmayı sağlar.

ÖA64 (2.sınıf): Fen alanında diğer alanlara göre daha çok deney veya uygulama gerektiren bir alan olduğundan teknoloji rahatlıkla kullanılabilir. Deneyi fiziki olarak gerçekleştirsek bile dijital teknoloji sayesinde deney simülasyonu yapılabilir. Akıllı tahtalar sayesinde daha fazla soru bulunabilir ve ulaşılabilir.

ÖA106 (3.sınıf): Dijital teknoloji bence yer almalı. Her konuda yer alması kolayla kaçmak olur ancak eldeki materyallerin yetersiz olduğu durumlarda bazı konularda animasyonlar yardımcı oluyor. Ayrıca sınıf içerisinde dijital teknoloji

kullanılarak yapılan testler ve diğer ölçme değerlendirme uygulamaları da öğretim açısından faydalıdır.

ÖA98 (4.sınıf): *Fen sınıflarında dijital teknoloji olmazsa olmaz bence. Kesinlikle yer almalı. Çünkü fen müfredatında bazı kazanımların kazandırılmasında görsellik ve deney çok önemli. Örneğin bir mitoz mayoz konusu anlatıyor olalım. Çoğu okulda mikroskop bulması zor. Ayrıca kaldı ki tüm öğrencilere mikroskoptan görüntü göstermek oldukça zaman alıcı ve evreleri herkes net göremeyecektir. Ama dijital teknoloji ile akıllı tahtadan bir animasyon açılır ve detaylı bir şekilde anlatılır ya da bir tepkime gösterilecek ama malzeme yok ve tehlikeli. Bunu da yine sanal laboratuvar kullanarak yapılması büyük kolaylık!*

Alt Tema 6: “Kendi Deneyimleyerek (Yaparak-Yaşayarak) Öğrenme Sağlanamaması”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA85 (3.sınıf): *Fen eğitiminde teknolojiyi fazla kullanmanın olumsuz olduğunu düşünüyorum. Fenin doğa ile yaşam ile bağlantılı bir ders olduğundan dolayı öğrencilere dijital ortamdan gösterilmesi yerine yaparak öğrenmelerin daha etkili olduğunu düşünüyorum.*

ÖA86 (3.sınıf): *Fen sınıfında her zaman dijital teknoloji bence kullanılmamalı yerine göre kullanılmalı. Öğrenciler bazı kazanımları yaparak-yaşayarak öğrenmelilerdir. Deneyler yardımıyla kazanımlar gerçekleştirilmelidir.*

ÖA88 (3.sınıf): *Fen eğitiminde bazı yerlerde teknolojiyi kullanmak yarar sağlarken bazı yerlerde zarar vermektedir. Laboratuvar ortamı öğrencilere deneyim katar. Sanal ortamda yapılan laboratuvar etkinlikleri öğrenciye olumlu bir şey kazandırmaz. Öğrencinin kendisinin yaparak- yaşayarak öğrenmesi daha anlamlı ve kalıcı olur. Uzaktan eğitimde eğitim devam etti fakat anlamlı ve kalıcı olmadı.*

ÖA121 (4.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanılabilir ama bu kadar yaygın kullanılması bence doğru değil. Çünkü bizler bu teknolojiyi araç olarak kullanmaktan çıkarıp amaca dönüştürmeye başladık. Öğrenci fen öğretiminde*

deneylere gözlemlere yaparak-yaşayarak öğrenmeye daha fazla ihtiyacı olduğunu düşünüyorum.

Alt Tema 7: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %4.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji bence yer almalı. Özellikle fen bilgisi dersi için dijital olanakları kullanmak öğrenciler için daha akılda kalıcı olabileceğini düşünüyorum. Mesela vücudumuzdaki sistemler konusunda öğrencilere dijital ortamlarda anlatırsak organlar ve işlevleri daha akılda kalıcı olabilir.*

ÖA71 (3.sınıf): *Dijital teknolojinin fen eğitiminde çok yararlı olacağını düşünüyorum. Yer almalıdır. Çünkü öğretimi akılda kalıcı hale getirir.*

Alt Tema 8: “Bilgiyi Kullanma”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA66 (2.sınıf): *Fen sınıflarında dijital teknoloji yer alması son derece önemlidir. Çünkü fen öğretimi gerçek hayata uyarlandığı ve kullanıldığı taktirde bilgi kalıcı hale gelir. Böylece dijital teknoloji fenin hayata uyarlanmasında yardımcı olur.*

Alt Tema 9: “Geleneksel (Yüz Yüze) Öğretim Etkililiği”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA50 (2.sınıf): *Fen eğitiminde kısmen dijital teknoloji kullanılmalıdır. Ama bence laboratuvar derslerinin yüz yüze yapılması öğrencinin öğrenimi için daha etkilidir.*

Alt Tema 10: “Farklı Ortamları Deneyimlemek”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji kesinlikle yer almalı. Sınıf ortamında yapamadıklarını, göremedikleri şeyleri, ortamları görüp, deneyimlemeleri açısından çok faydalı olur. Örneğin; gözlemesine gidemeyen bir sınıf öğrenci bunu ders ortamında değerlendirmek / gözlemlemek için dijital teknolojiden yararlanılabilir.*

Alt Tema 11: “Araştırmacı ve Sorgulayıcı Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA115 (4.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknoloji bence kesinlikle yer almalıdır. Fen eğitimi bireyi araştıran-sorgulayan, üreten, bilim öğrenen kişiler olarak yetiştirmek ister. Dijital teknolojiler de fen eğitiminde bize gözle görülmeyecek kadar küçük maddelere bile ulaşabilme, onları somutlaştırma imkanı tanır. Öğrenciye yaparak, yaşayarak öğrenme imkanını daha kolay sunar. Aynı şekilde birden fazla öğrenme ve araştırma ortamı da bize sunar. Verileri toplamamızı ve hepsini bir arada tutabilmemizi sağlar. Bu da araştıran-sorgulayan öğrenciye kaynak oluşturur.*

Alt Tema 12: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA108 (4.sınıf): *Fen sınıflarında dijital teknoloji yer almalıdır. Öğrenci yaşına ve seviyesine uygun, dikkat çekici güdüleyici araçlarla bireyin bilinci artar. Özellikle deneysel konularda kullanım sağlanırsa daha olumlu sonuçlar alınır.*

4.2.6 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımının olması durumuna yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 3. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.3. kapsamındaki 3. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 18.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı ile ilgili görüşlerinin yer aldığı fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 18. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı	Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır	2	2	4	1	9	56.3
	Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır	1	2	-	2	5	31.3
	Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır	1	-	-	1	2	12.5
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 18. incelendiğinde üçüncü alt probleme ilişkin bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır” için f=9 (%56.3) öğretmen adayı,

“Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır” için f= 5 (%31.3) öğretmen adayı ve “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır” için. f=2 (%12.5) öğretmen adayı olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 4, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 9 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %56.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Dijital teknolojilerin fen sınıfları için yeri ve önemi bence vardır.*

ÖA16 (1.sınıf): *Fen sınıfları için dijital teknolojinin önemi olduğunu düşünüyorum.*

ÖA64 (2.sınıf): *En çok uygulama ve deney yapılan ders fen bilgisi o yüzden! Matematikte veya farklı bir branşta ne gibi bir deney aleti ya da materyal olabilir diye düşünüyorum zarar verebilecek yok hani! O yüzden fen dersinde kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA69 (2.sınıf): *Fen eğitiminde olmalı diye düşünüyorum yani en basitinden deneyleri yaparken mikroskopları çok fazla kullanıyoruz, onun da girdiğini düşünüyorum dijital teknolojiye!*

ÖA73 (3.sınıf): *Dijital teknolojinin bence önemi var. Mesela fen dersini düşününce deneylerde kullanılabilir.*

ÖA75 (3.sınıf): *Görsel anlamda çocuklara bir şey vermede fen sınıflarında dijital teknoloji kullanımı çok önemlidir ve olmalıdır.*

ÖA88 (3.sınıf): *Bizim derslerimiz, fen denildiği zaman akla deney geliyor. Deney için de laboratuvara giriyoruz laboratuvar da dijital bir teknoloji kullandığımızı, gerekli olduğunu düşünüyorum.*

ÖA92 (3.sınıf): *Dijital teknoloji fen için önemi bence var. Örneğin sistemler konusu için akciğer, böbrek kalp gibi organların incelemesi dijital araçlarla entegre edilerek yapılabilir.*

ÖA105 (4.sınıf): *Fen dersi için bence bir önemi var hatta büyük ölçüde var! Türkçe, Sosyal, Matematikten ziyade fenin dijital teknoloji olarak daha fazla önemi var.*

Alt Tema 2: “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kesinlikle olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %31.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Fen dersi ve eğitimi için teknolojinin kesinlikle önemi olduğunu düşünüyorum.*

ÖA44 (2.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknolojinin önemi kesinlikle var, ben kendi alanımda daha çok önemli olduğunu düşünüyorum!*

ÖA66 (2.sınıf): *Tabi ki de önemi var, çünkü fen zaten sürekli durağan bir şey değildir ilerlemesi gereken bir bilim dalıdır. Teknoloji de bunu fende bilgilerin sürekli durağan olmadığını, ilerlemesi gerektiğini anlatır!*

ÖA113 (4.sınıf): *Fen sınıflarında dijital teknoloji kullanımının kesinlikle çok büyük önemi var.*

ÖA114 (4.sınıf): *Dijital teknolojinin önemi tabi ki de var, feni yaşayarak öğrenmesi gerekiyor çocuğun yaparak öğrenmesi gerekiyor. Ben teknolojiyi fenin ayrı bir parçası olduğunu düşünemem zaten! Fen ve teknoloji zaten dersin adı! yani soyut kavramları somutlaştırmak evet çocuğun görmesi lazım bu yüzden de kullanılması lazım.*

Alt Tema 3: “Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı kısmen olmalıdır”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Bence fen eğitimi açısından laboratuvarında gerekli malzemeler olursa dijital teknoloji olmasa da olur.*

ÖA112 (4.sınıf): *Fen eğitiminde de olması gerekiyor yani! Fen alanında ve sınıfında dijital teknolojiye çok fazla yer verilmemesi gerektiğini düşünüyorum, abartılmaması gerekiyor.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımlarının sağlanan etki bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknolojiyi hangi sebeple kullandıklarını, kullanmak isteyeceklerini belirleyebilmeye yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 3. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 19.'da Fen bilimleri öğretmen adaylarının fende dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 19. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımına yönelik fende dijital teknoloji ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fende Dijital Teknoloji ile Sağlanan Etki	Görselleştirme	3	1	1	1	6	37.5
	Erişim Kolaylığı	1	1	1	1	4	25.0
	Akılda Kalıcılık	-	1	1	-	2	12.5
	Bilimsel Bilgiye Ulaşma	-	1	-	-	1	6.3
	Zaman Tasarrufu	-	-	1	-	1	6.3
	Çok Yönlü Kullanım	-	-	-	1	1	6.3
	Tembelliğe İtme	-	-	-	1	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 19. incelendiğinde üçüncü alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 3. soru üzerinden bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Görselleştirme” için f=6 (%37.5) öğretmen adayı, “Erişim Kolaylığı” için f=4 (%25.0) öğretmen adayı, “Akılda Kalıcılık” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Bilimsel Bilgiye Ulaşma”, “Zaman Tasarrufu”, “Çok Yönlü Kullanım” ve “Tembelliğe İtme” alt temaları için f=1 (%6.3) öğretmen adayı olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %37.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Mesela vücudumuzdaki sistemleri anlatırken görselleştirildiği için daha akılda kalıcı olabilir, çizimleri birebir benzeri olduğu için!*

ÖA8 (1.sınıf): *Mesela fende biyoloji için konuşabilirim. Organın görevleri nedir, ben onu gözümde canlandıramıyorum mesela! Ama bir fotoğraf ya da video kullansam görebilirim. Ben bir şeyi görselleştirmeyi sevdiğim için kullanıyorum.*

ÖA16 (1.sınıf): *Fende yer alan konuların öğrenilmesinde bu teknolojilerden faydalanılması konuyu görselleştireceği için öğrencilerin anlamasını kolaylaştırır.*

ÖA64 (2.sınıf): *Elektrik konularında kutuplar yanlış takıldığında başa gelebilecek sorunları göstermede kullanılabilir. Görselleştirme yoluyla, yaparak yaşayarak görsün de isterim.*

ÖA73 (3.sınıf): *Fen eğitiminde dijital teknolojinin yer alması gerekiyor çünkü konular bir kere çok soyut şekilde! Somut hale getirilmesi, görselleştirilmesi için de bir kaynak kullanımı gerekiyor. Görselliğin ön planda olduğu animasyonlardan falan yararlanılabilir.*

ÖA114 (4.sınıf): *Fen öğretiminde mesela çiçeğin kısımlarını sözel olarak anlatamazsın, bunun için bir simülasyon kullanman lazım 3 boyutlu görmesi*

lazım. Animasyonlar simülasyonlar öğrencilere katkısı olarak gördükleri için yaşayarak öğreniyorlar.

Alt Tema 2: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Fen dersi işlenirken laboratuvara ihtiyaç duyulur. Ama laboratuvar açısından ve deney malzemeleri açısından eksiklik varsa oradaki boşluğu teknoloji sayesinde doldurabilirler.*

ÖA69 (2.sınıf): *Sınıf ortamında yapamadığımız, lise ve ortaokuldaki deneyler oluyor sanal ortamda yine yapılması sağlanan uygulamalar sanal laboratuvar gibi onları kullanmamız için olabilir.*

ÖA88 (3.sınıf): *Fen dersinde bilgisayardan önce yansıtıp tahtaya bir deneyi bize anlatabilir hoca, videosunu izletebilir, hadi bunu bir şekilde uygulayalım beraber diyebilir nasıl yapıldığını görmek adına! İnteraktif olarak dahil olunabilir.*

ÖA113 (4.sınıf): *Bir deney yapmak istiyoruz ama deney için yeterli malzememiz yok! Fen laboratuvarı denilen uygulamalar var akıllı tahtalarda olsun istediğimiz deneyleri oradan sıkıntısız ve sorunsuz bir şekilde gerçekleştirebiliyoruz ve sonuçlarını öğrencilerle tartışabiliyoruz. Kendi kendine animasyon şeklinde ve deney sonucunda oluşan maddeyi görebiliyoruz.*

Alt Tema 3: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Teknolojinin kullanılması yine mikroskop örneğinden verimliliği artırması akılda kalıcılığı sağlaması denebilir. Akıllı tahtalardan video izletilebilir.*

ÖA92 (3.sınıf): *Dijital teknoloji ile mesela öğrenci hücre konusunu inceleyecek olsa bunu göstermek isterim. Mikroskobu kalıcılık için isterim. Mesela ortaokuldayken hocamız bize kalp incelemişti benim aklımda kalmıştı.*

Alt Tema 4: “Bilimsel Bilgiye Ulaşma”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA66 (2.sınıf): *Yani aslında teknolojik araçlar geliştiği takdirde biz bazı şeyleri öğrenmeyi öğreniriz. Mesela önceden tutup da hücreye bakamazlardı ama şimdi hücrenin çekirdeğine kadar iniliyor, teknolojik araçlar geliştiği takdirde fen öğrenimi de aslında daha maksimum seviyeye çıkıyor! Bilimsel bilgiye ulaşırken teknolojik araçların fen öğretiminde daha yararlı olduğunu düşünüyorum.*

Alt Tema 5: “Zaman Tasarrufu”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Bir deney yapmak için maliyet hız o anda deney için geçirilen sürede, o anda direkt dijital anlamda öğrenciye sunabiliyoruz. Yani anında bunların içeriği olduğu için zaten internette zaman bakımından etkili oluyor.*

Alt Tema 6: “Çok Yönlü Kullanma”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA105 (4.sınıf): *Diyelim ki bir deney yapmak istiyoruz bu deneyde mesela zehirli bir gaz açığa çıkıyor o zaman bu deneyi, internet ortamında bu deneyle ilgili o videoyu ya da animasyonu gösterebiliriz. Dersinizde daha sonra ölçme değerlendirme yapmak için kullanılabilir. Dijital ortamda yapılan ödevler sınavlar*

yani bu atık olayını engelleyebilir. Fen alanında büyük bir öneme sahip olduğunu söyleyebilirim.

Alt Tema 7: “Tembelliğe İtme”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA112 (4.sınıf): *Dijital teknolojinin fazla kullanılmaması gerekir. Çünkü öğrenciyi tembelleştirir. Çocukta merakı uyandırmamız lazım! Çocuk merak edip bilgiye kendisinin ulaşması lazım! Tabi doğru ve yanlış bilgiye ulaşabilir, ama biz de araştırıp çocuğa dönüt verebiliriz. Bu sayede öğrencilerin internetteki yanlış bilgilere erişmesini azaltabileceğimizi düşünüyorum.*

4.2.7 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adayları fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 4. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.2. kapsamındaki 4. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 20.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik görüşlerinin yer aldığı fen eğitiminde dijital- teknolojik araç belirtilme durumları temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 20. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik fen eğitiminde dijital - teknolojik araç belirtilme durumları temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitimde Dijital-Teknolojik Araç Belirtilme Durumları	Hiç dijital-teknolojik araç belirtilmemiş / belirtilen araca yönelik sebep belirtilmemiş	2	2	1	4	9	19.6
	1 Dijital- teknolojik araç belirtilmiş	-	2	4	4	10	21.7
	2 Dijital- teknolojik araç belirtilmiş	3	5	3	3	14	30.4
	3 Dijital- teknolojik araç belirtilmiş	2	2	1	4	9	19.6
	4 ve üzeri Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	-	1	2	4	8.7
TOPLAM		8	11	10	17	46	100.0

Tablo 20. incelendiğinde fen eğitiminde dijital teknolojik araç belirtme bulguları ile oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Hiç dijital- teknolojik araç belirtilmemiş / belirtilen araca yönelik sebep belirtilmemiş” için f=9 (%19.6) öğretmen adayının, “1 Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş” için f=10 (%21.7) öğretmen adayının, “2 Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş” için f=14 (%30.4) öğretmen adayının, “3 Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş” için f=9 (%19.6) öğretmen adayının ve “4 ve üzeri Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş” için f=4 (%8.7) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Hiç dijital- teknolojik araç belirtilmemiş / belirtilen araca yönelik sebep belirtilmemiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 9 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %19.6’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Akıllı tahta veyahut biraz maliyetli olsa bile kişiye özel ders içi kullanmak için tabletler kullanılabilir.*

ÖA28 (1.sınıf): *Laboratuvar ortamlarında fizik, kimya ve biyoloji alanında dijital teknoloji araçları kullanılmalı. Böylelikle daha iyi anlamamızı sağlar bu araçlar!*

ÖA42 (2.sınıf): *Projeksiyon, akıllı tahta, tablet, gruplar.*

ÖA50 (2.sınıf): *Fen sınıflarında diğer sınıflarda olduğu gibi tablet, telefon, bilgisayar kullanımı olmalıdır. Onun dışındaki laboratuvar derslerinde bence yüz yüze ders yapılmalıdır.*

ÖA91 (3.sınıf): *Fen sınıflarında sunumlar, videolar, sanal laboratuvarlar gibi dijital teknoloji materyalleri kolaylıkla kullanılır.*

ÖA107 (4.sınıf): *3 boyutlu olan uygulamalar ile, animasyonlar fen öğretiminde öğrencinin öğrenmesini kolaylaştıracağını ve faydalı olacağını düşünüyorum.*

ÖA108 (4.sınıf): *Yapay zeka, akıllı tahta, akıllı uygulamalar, bilgisayar.*

ÖA114 (4.sınıf): *Atom modelini anlatan bir öğretmen oyun hamurunu sıklıkla kullanır. Atomun bölünmesini oyun hamuruyla eşit olarak gösteremez. Bu da öğrencide kavram yanılgısına sebep olur. Aslında atom modelleri şema edilen birçok uygulama var.*

ÖA121 (4.sınıf): *Fen sınıflarında teorik kısmın dijital teknoloji ile desteklenmesi uygun olabilir, fakat deney gözlem kısmı bağlamında baktığımız ve çocuğu sınırlandırmadığımız bir laboratuvar da eğitimin bir dijital teknoloji ile halledilebileceğini ve bunun sağlıklı bir öğrenme ortamı yaratacağını düşünmüyorum.*

Alt Tema 2: “1 Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 4, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 10 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %21.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA66 (2.sınıf): *Bilgisayar her türlü öğrenimin sağlanması için gerekli bir araçtır.*

ÖA68 (2.sınıf): *Fen sınıfları için akıllı tahta ve uygulamalarının yararlı olabileceğini düşünüyorum.*

ÖA71 (3.sınıf): *Akıllı tahtalar fen sınıflarında kullanılabilir.*

ÖA75 (3.sınıf): *Dijital ekranlar, dijital deney araçları kronometreler vs. kullanılabilir.*

ÖA85 (3.sınıf): *3D teknolojisinin kullanıldığı sanal gerçeklik gözlükleri fen sınıflarında yararlı olacağını düşünüyorum. Organların, sistemlerin yapısını gerçeğe en yakın şekilde görebilmek için.*

ÖA106 (3.sınıf): *Akıllı tahtaların fen sınıflarında kullanımı oldukça faydalıdır.*

ÖA98 (4.sınıf): *Fen sınıflarında dijital teknolojiye dair gördüğüm sadece akıllı tahtalar. Kullanımında gerekli olduğunu düşünüyorum.*

ÖA110 (4.sınıf): *Akıllı tahtalar, akıllı tahtalardaki uygulamalar, videolar, yurtdışı bağlantılı deneyler, bilgiler, videolar. Arttırılmış gerçeklikle olay anında öğrencileri dahil edebilme, hologramlı videolar kullanılabilir.*

ÖA119 (4.sınıf): *Akıllı tahtanın kullanımının uygun ve faydalı olduğunu düşünüyorum.*

ÖA120 (4.sınıf): *Akıllı tahtaları kullanarak animasyonlar, simülasyonlar ve Kahoot uygulamasının kullanılabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 3: “2 Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 5, 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 14 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %30.4’lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): *Fen sınıflarında bilgisayar, akıllı tahta, web tasarım gibi teknolojik araçların kullanılmasını uygun ve faydalı olduğunu düşünüyorum.*

ÖA19 (1.sınıf): Bilgisayarlar ve deneylerde kullanmak için tartılar gibi dijital araçlar kullanılabilir.

ÖA20 (1.sınıf): Akıllı tahtalar ve projeksiyonların kullanımı uygun olabilir.

ÖA41 (2.sınıf): Akıllı tahtalar, mikroskoplar, bazı elektronik aletlerin kullanımı fen sınıfları için uygun ve faydalı olabilir.

ÖA44 (2.sınıf): Fen sınıflarında mikroskoplar fazlasıyla kullanılmalı. Dersin anlatılmasının ardından yapılan deneyler için faydalı olur. Yine derslerin akıllı tahta üzerinden anlatılması teknolojinin kullanıldığını örnektir.

ÖA47 (2.sınıf): Bilgisayar, projeksiyon gibi araçların kullanılmasının faydalı olacağını düşünüyorum.

ÖA54 (2.sınıf): Bilgisayar, akıllı tahta gibi araçlar kullanılabilir.

ÖA63 (2.sınıf): Bilgisayar, projeksiyon bir öğrencilerim uygun ve faydalı olacağını düşünüyorum.

ÖA73 (3.sınıf): STEM uygulamalarını ve araçlarını, tabletlerin kullanılmasını uygun buluyorum. Arttırılmış gerçeklik uygulamalarının faydalı olabileceğini düşünüyorum.

ÖA86 (3.sınıf): Fen sınıfları bence daha çok deneyle derslerin ilerlemesine yönelik olmalı. Bunun dışında zaten genel olarak kullanılan araçlardan bilgisayar ve projeksiyon cihazını kullanılabileceğini düşünüyorum.

ÖA88 (3.sınıf): Projeksiyon kullanmanın ve bilgisayar kullanmanın faydalı olduğunu düşünüyorum.

ÖA105 (4.sınıf): Bilgisayar ve telefonlar bunlar bence eğitimi destekleyecek yönde olumlu etkileri olabilir. Fakat beraberinde çoğu olumsuzluk da gelebilir.

ÖA109 (4.sınıf): 3D yazıcılarının kullanılmasının ve sanal gerçeklik gözlükleriyle artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının uygun olacağını düşünüyorum.

ÖA118 (4.sınıf): Simülasyon uygulamalarını kullanabilmek için sınıfta akıllı tahta kullanımının ve mikroskop kullanmanın fen sınıfları için uygun olacağını düşünüyorum.

Alt Tema 4: “3 Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 9 öğretmen adayı bu alt temaya

yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %19.6'lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Laptop bilgisayar ve akıllı cep telefonlarından fen sınıflarında faydalanılabilir.

ÖA18 (1.sınıf): Fen sınıflarında daha çok laboratuvar dersleri olduğu için mikroskop, bilgisayar ve telefonlardan faydalanabilir.

ÖA64 (2.sınıf): Projeksiyonlar, akıllı tahtalar ve bilgisayarlar fen sınıflarında kullanımının uygun olduğunu düşünüyorum.

ÖA69 (2.sınıf): Mikroskop, projeksiyon ve bilgisayarların fen sınıfları için kullanılmasının daha etkili, uygun ve faydalı olacağını düşünüyorum.

ÖA92 (3.sınıf): Bilgisayar, akıllı tahta ve mikroskop kullanımının faydalı olduğunu düşünüyorum.

ÖA94 (4.sınıf): Akıllı tahta, mikroskop ve tepegöz gibi dijital teknoloji araçlarının kullanılmasının fen sınıfları için uygun ve faydalı olduğunu düşünüyorum.

ÖA112 (4.sınıf): Fen sınıflarında akıllı tahta, projeksiyon, 3D yazılım gibi birçok teknolojik araçların bulunması gerekmektedir.

ÖA115 (4.sınıf): Fen sınıflarında özellikle laboratuvar ortamları oluşturulmalı veya varsa bunları dijital teknolojilerle geliştirmeliyiz. Mikroskoplar örneğin daha da geliştirilebilir, öğrencilerin daha basit kullanabileceği dijital bir hale getirilebilir. Akıllı tahta ya da bilgisayar sistemleri fen eğitimi için oldukça etkili araçlardır.

ÖA117 (4.sınıf): Fen sınıflarında günümüz şartlarını da ele alacak olursak akıllı tahta, tabletler, projeksiyon kullanarak ders anlatımı sağlayabiliriz.

Alt Tema 5: “4 ve üzeri Dijital-Teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.7'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): Akıllı tahtalar, gelişmiş mikroskoplar, teleskoplar, bilgisayarlar, projeksiyon kullanımının uygun olduğunu düşünüyorum.

ÖA70 (3.sınıf): Fen sınıflarında bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta ve VR teknolojisini olan sanal gerçeklik gözlüklerinin kullanımı uygun ve faydalı olur.

ÖA113 (4.sınıf): Mikroskop, akıllı tahta, projeksiyon, slaytlar, dijital terazi ve aklıma gelmeyen birçok teknolojik araçlarının kullanımının uygun ve faydalı olduğunu düşünüyorum.

ÖA116 (4.sınıf): Fen dersinde özel olarak diğer derslerden farkı fen dersinde laboratuvarların olmasıdır (her okulda olmasa da). Buradaki teknolojiler diğer derslerdekinden daha fazladır. Bunlar sadece projeksiyon, akıllı tahta değildir. Örneğin dijital saat de bir dijital teknolojidir, ya da dijital bir dinamometre, termometre bunların hepsi dijital teknolojilerdir.

Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde fen eğitiminde dijital teknoloji araçlarını kullanımına verdikleri cevaplara bakılmış ve görüşlerini hangi açıdan söyledikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. İlgili alt temalar çıkarılıp sonuçlar fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etki yönünden Tablo 21.'de yer verilmiştir.

Tablo 21. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etki temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitiminde Dijital Araç Kullanımı ile Sağlanan Etki	Görselleştirme	2	3	2	3	10	27.0
	Dikkat / İlgi Çekicilik	-	2	3	4	9	24.3
	Etkili Öğrenme	4	-	2	1	7	18.6
	Öğretimi / Öğrenimi Kolaylaştırmak	-	3	1	2	6	16.2
	Erişim Kolaylığı	-	-	1	2	3	8.1

Araştırma ve İnceleme	-	-	-	1	1	2.7
Kullanım Kolaylığı	-	1	-	-	1	2.7
TOPLAM	6	9	9	13	37	100.0

ÖA5, ÖA28, ÖA42, ÖA50, ÖA91, ÖA107, ÖA108, ÖA114, ÖA121 şeklinde numaralandırılan öğretmen adayları toplam 9 aday olmak üzere dördüncü alt problem olan fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik araç belirtmemiş veya belirtilen araçlarla ilgili yeterli açıklama yapılmadığından dolayı “fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etki” temasına bu öğretmen adaylarının görüşleri dahil edilmemiştir ve toplam 37 öğretmen adayı üzerinden alt temalar oluşturulmuştur.

Tablo 21. frekans dağılımları sınıf düzeyleri dikkate alınarak incelendiğinde fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etkiye ilişkin verilen yanıtlardan çıkarılan alt temalara göre; “Görselleştirme” alt temasını f=10 (%27.0) öğretmen adayının, “Dikkat / İlgi Çekicilik” alt temasını f=9 (%24.3) öğretmen adayının, “Etkili Öğrenme” alt temasını f=7 (%18.6) öğretmen adayının, “Öğretimi / Öğrenimi Kolaylaştırmak” alt temasını f=6 (%16.2) öğretmen adayının, “Erişim Kolaylığı” alt temasını f=3 (%8.1) öğretmen adayının, “Araştırma ve İnceleme” ve “Kullanım Kolaylığı” alt temalarını f=1 (%2.7) öğretmen adayının belirttiği incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 10 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %27’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Dijital araçlardan faydalanarak sesli ve görsel faaliyetlerden yararlanılabilir.

ÖA20 (1.sınıf): Dijital araçlar öğrencilerin konuları görsel bir şekilde öğrenmesine dolayısıyla bilgileri daha çok akılda tutmalarına yardımcı olur.

ÖA47 (2.sınıf): Öğrencilerin renkli yazılarla, görsellerle dersi dinlemeleri daha akılda kalıcı olacağına inanıyorum.

ÖA68 (2.sınıf): Tüm sınıfın bir dersi akıllı tahtayla aynı anda görebilir ve takip edebileceğini düşünüyorum.

ÖA69 (2.sınıf): Belirttiğim mikroskop aracı sayesinde bir deney yaparken o yaptığımız araştırmayı görmemizi sağlar. Yine internet tarayıcısı da fayda sağlar sınıf ortamındaki bilgisayarla ve projeksiyonla gereken görseller bulunup etkili öğrenme sağlanabilir.

ÖA88 (3.sınıf): Yapılacak deneyin videosu izletip uygulaması istenebilir. Bilgileri toplayıp uygulamaya geçirmemize yardımcı olur. Görsel bir veri olacağından dolayı öğrencilerin ilgisini çekmek açısından önemlidir.

ÖA106 (3.sınıf): Videolu anlatım içeren platformlar faydalıdır. Çünkü görüntüler eşliğinde daha kalıcı bir öğrenme sağlanır.

ÖA109 (4.sınıf): 3D yazılımının kullanılması öğrencilerin görsel olarak desteklenmesini sağlama açısından önemlidir. Artırılmış gerçeklikle ilgili en az bir sınıf yapılmalı ve gerekli konularda bu sınıflardan yararlanılmalıdır. Mesela ekoloji konusunda bu teknoloji sayesinde öğrencilere bu hayvanları görsel bir biçimde gösterebilir ve öğretebiliriz.

ÖA117 (4.sınıf): Öğrenciye aktaracağımız her bilgi, konu düz anlatımla sınırlı kalmamalıdır, görsel bir şekilde de sunulmalıdır. Gerekli teknolojilerden, araçlardan, teknolojik uygulamalardan yararlanmak faydalı olacaktır.

ÖA120 (4.sınıf): Ben staja giderken mozaweb kullanıyorum. Animasyonları çok gerçekçi ve çocuklar çok seviyor. Animasyonların simülasyonların hem oyuna dayalı hem de görsellik barındırabilecek araçları kullanmanın yararlı olduğunu ve olacağını düşünüyorum.

Alt Tema 2: “Dikkat / İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 9 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt

vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %24.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): Dersin anlatılmasının ardından yapılan deneyler öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlar ve dersten keyif aldığı için aldığı verim de artar. Dijital teknolojiler öğrencilerin zaten ilgisini çekmektedir. Derste de dikkatlerini toplayıp dinlemelerini, ders esnasında not almakla uğraşmamalarını ve öğretmenlerine odaklanmalarını sağlar.

ÖA64 (2.sınıf): Dijital teknolojilerden olan akıllı tahtalar bilgisayarlar gibi cihazlar ilgiyi tutumu ve istekleri artırabilme ihtimali yüksek olan araçlardır. Bu görüşümün sebebi kendi öğrencilik hayatımda bunlar pek fazla yoktu nadiren görebiliyordum. O yüzden kendi öğrencime göstermeyi çok isterim.

ÖA73 (3.sınıf): STEM etkinlikleriyle çocukların el becerileri gelişebilir, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine fayda sağlayabilir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla fendeki modellemeleri gerçekmiş şekilde görünümü öğrencilerin dikkat ve ilgisini çekeceği için öğrenmeyi daha somut hale getirme açısından yararlı olabilir. Animasyonlar öğrencilerin ilgisini çeken bir diğer uygulamalardır daha eğlenceli ders işlenmesinde, kavramların öğretiminde fen konularında animasyon yapımına yer verilebilir.

ÖA86 (3.sınıf): Dijital araçların kullanımı ilgi çekme, eğlenceli ders işleme, toplu hareket etme açısından faydalı olduğunu düşünüyorum.

ÖA92 (3.sınıf): Fen sınıflarında dijital araçların kullanımının faydalı olacağını düşünüyorum, çünkü fen eğitiminde ilgi ve tutumu arttıracığını düşünüyorum. İlgiyi de arttıracığından dolayı aynı zamanda daha sağlam öğrenme ortamı oluşturulmuş olur.

ÖA98 (4.sınıf): Kullanılan dijital araçlar sayesinde öğrenciler derse daha aktif katılıyor. Tekrar için çeşitli uygulamalardan interaktif oyunlar oynuyorlar. Akıllı tahtalarla uyumlu kitaplar ile hem daha aktif bir sınıf elde ediliyor hem de ilgi yüksek tutuluyor.

ÖA105 (4.sınıf): Öğretmen web 2.0 araçlarından herhangi bir ödev verdiğinde çoğu öğrenci sınıfta eş zamanlı bir biçimde buna katılabilir, geleneksel olarak verilen ödevleri sıkılıp yapmama gibi bir olumsuzluk yaşanmamış derse olan ilgi yüksek tutulacaktır.

ÖA110 (4.sınıf): Dijital teknolojiler öğrencinin merak duygusunu kullanarak derste tutulmasını ve zihinde kalıcı bir yer etmesini sağlar. Çünkü fen soyut değil somut bir bilimdir. Ne kadar somut örnekler gösterebilirsek öğrenme de o kadar kolay olur.

ÖA119 (4.sınıf): Çocukların merak ettiği ve ilgi duydukları şeylerin öğretmen tarafından izletilmesi ya da gösterilip anlatılması açısından yararlı buluyorum. Maalesef ki fen sınıflarının dijital teknoloji araçları bakımından yetersiz olduğunu düşünüyorum.

Alt Tema 3: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 4, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.6’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): Bilgisayar akıllı tahta gibi araçların verimli bir şekilde kullanılması çocukların iyi anlayabilmesi ve anlamlı bir şekilde öğrenmesi için gereklidir.

ÖA16 (1.sınıf): Gelişmiş teknolojik ürünler ve dijital araçlar daha iyi anlamamıza yardımcı olur.

ÖA18 (1.sınıf): Laboratuvar içeren bir branş olan fen dersi için mikroskoplar kullanılırsa ve bu araçlar dijital teknoloji aracı sayılırsa derslerin daha etkili bir biçimde ilerleyebileceğini düşünüyorum.

ÖA19 (1.sınıf): Dijital araçlardan olan bilgisayarlar sayesinde deney videolarını izlemek öğrenmek, eski deneyimlerden de yararlanmak için ve deneylerde kullanmak üzere dijital araçlardan faydalanmak öğretimi etkili kılar.

ÖA70 (3.sınıf): Fen sınıflarında dijital teknolojilerin kullanımı uygulama açısından ve bilginin daha iyi, etkili ve kalıcı hale gelmesinde faydalı olur.

ÖA71 (3.sınıf): Dijital teknoloji araçları öğretimi kalıcı ve iyi hale getirir.

ÖA94 (4.sınıf): Dijital teknolojiler fen derslerinde bunlar olmadan gözle görülemeyecek konuları sadece anlatım yapılarak geçmesi öğrenci zihninde pek anlamlı olmaz. Bir şeylerin gerçeğe yakın halini görmeden zihninde bağdaştırma yapamaz ve dolayısıyla anlamlı ve iyi bir şekilde öğrenemez. Bundan dolayı fen sınıflarında dijital teknolojiler uygun ve faydalıdır.

Alt Tema 4: “Öğretimi / Öğrenimi Kolaylaştırmak”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %16.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA41 (2.sınıf): *Mevcut olan derslerin dijital araçlar doğrultusunda işlenecek olursa anlaşılır ve daha kolay öğrenilebilir olacaktır.*

ÖA63 (2.sınıf): *Öğrenciye ders anlatırken dijital araçları kullanmak öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak ve öğrencinin dersi daha iyi anlayacağını düşünüyorum*

ÖA66 (2.sınıf): *Dijital teknoloji araçlarından olan bilgisayarlar her türlü öğrenimin sağlanması için gerekli bir araçtır. Bu yüzden fen sınıflarında bilgisayarın bulunması öğrenimin daha kolay sağlanmasına neden olur.*

ÖA75 (3.sınıf): *Fen eğitiminde ve sınıflarında kullanılan dijital ekranlar kullanımda fayda sağlayabiliyor, verilen eğitimleri daha kolay bir hale getiriyor ve öğrenme daha kolay sağlanıyor.*

ÖA113 (4.sınıf): *Belirttiğim dijital araçların hepsi (mikroskop, akıllı tahta, projeksiyon, dijital terazi) yaparak ve yaşayarak öğrenmeye sağladığından öğrencinin öğrenmesini ve verilen eğitimi- öğretimi kolaylaştırır.*

ÖA116 (4.sınıf): *Ekranı olan, verileri olan tüm teknolojilere dijital teknoloji diyebiliriz. Bunların kullanımı tabii ki öğrenciye fayda sağlar, bilgileri öğrenmesini kolaylaştırır. Ama yine de araştırarak öğrenmek daha faydalıdır. Dijital saatle büyüyen çocuklarda saatlerin öğrenilmesinin zor olabileceği gibi sorunlar oluşabilir.*

Alt Tema 5: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %8.1’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA85 (3.sınıf): *Metaverse teknolojisinin fen sınıflarında kullanılmasının olumlu olacağını düşünüyorum. Gitmenin neredeyse imkânsız olduğu uzay konularında, ya da organ yapılarında kesme biçme işlemleri yapabilmek için kullanılmasının etkili bir yöntem olacağını düşünüyorum.*

ÖA112 (4.sınıf): *Fen laboratuvarlarında malzemeler çok pahalı ve malzemeleri bulmak aynı zamanda çok zor oluyor. O nedenle sınıfa getirilemeyecek malzemelere aslında dijital teknoloji araçları olan akıllı tahtaların da sayesinde zamandan tasarruf ederek sınıfa getirmiş oluyoruz. 3D yazılım ile de birçok gerçeğini gösteremeyeceğimiz materyali somut olarak öğrencilere göstermiş oluyoruz.*

ÖA115 (4.sınıf): *Sanal laboratuvarlar oldukça iyi bence. Çünkü çocuğun her zaman ulaşamayacağı ya da kullanılması tehlikeli olan maddeleri sanal ortamda da birebir uygulama imkanı bulur. Bilgisayarlar sayesinde görsel-işitsel gibi farklı yollarla hızlıca erişim sağlayıp sunabiliyoruz.*

Alt Tema 6: “Araştırma ve İnceleme”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA118 (4.sınıf): *Fen dersleri için dijital teknolojilerin kullanılmasının faydalı olacağını düşünüyorum. Araştırma inceleme yapılması gereken ve istenen bir ders olduğundan, örneğin mikroskop kullanımının faydalı olabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 7: “Kullanım Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %2.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA54 (2.sınıf): *Dijital teknolojik araçlar kullanım kolaylıklarından dolayı tercih edilen teknolojik aletlerdir.*

4.2.8 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 4. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.3. kapsamındaki 3. sorunun ikinci alt sorusuna verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 22.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile ilgili görüşlerinin yer aldığı fen eğitiminde dijital araç kullanımı temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 22. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımı temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitiminde Dijital Araç Kullanımı	1 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	-	-	-	1	6.3
	2 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	2	-	2	2	6	37.5
	3 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	-	3	1	1	5	31.3
	4 ve üzeri Dijital-teknolojik araç belirtilmiş	1	1	1	1	4	25.0
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 22. incelendiğinde dördüncü alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik

incelendiğinde; “1 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=1 (%6.3) öğretmen adayının, “2 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=6 (%37.5) öğretmen adayının, “3 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=5 (%31.3) öğretmen adayının, “4 ve üzeri Dijital-teknolojik araç belirtilmiş” için f=4 (%25.0) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “1 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Akıllı tahtayı görselleştirme açısından uygun görüyorum.*

Alt Tema 2: “2 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %37.5'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Bilgisayar ve tablet kullanabiliriz. Ortaokuldayken Zoom uygulamasını kullanıyorduk, şu an ise mesela Teams uygulamasını kullanıyoruz genel kültür dersleri için! Bu platformlarda fen dersleri işlenmesi pek uygun olmayabilir fakat araç olarak derslerde kullanılabilir.*

ÖA20 (1.sınıf): *Akıllı tahta ve projeksiyonu görselleştirmek ve kalıcılık bakımından görüyorum.*

ÖA75 (3.sınıf): *Fen sınıflarında mikroskop büyük bir şey yani gözle göremediğimiz şeyleri, hücreleri görebilmemizi sağlıyor. Öğrenciye normalde anlattığımız şeyleri orada gösterebilmek lüks yani baktığımızda! Simülasyonlar ve deney malzemeleri de olabilir. Dijital deney malzemeleri olarak dijital tartılar, termometre ve kronometreler var.*

ÖA92 (3.sınıf): *Mikroskop ve akıllı tahtalar! Bilgi kalıcılığı ve görsellik*

bakımından görüyorum.

ÖA113 (4.sınıf): *Bence en önemli zaten mikroskop yani o da tamamen dijital bir araç mikroskop önemli ve bence her öğrencinin hatta yararlanması gerekiyor. Bazı şeyler çok küçük mesela atıyorum bir hücre öğrencinin aklında canlanan yani bunu en azından kendi gözüyle görmesi deneyimlemesi bence çok önemli akılda kalıcılık açısından! Akıllı tahtalar da kullanılabilir ortaokullarda deney uygulaması için.*

ÖA114 (4.sınıf): *Bilgisayar, projektör falan olabilir. Benim çok teknolojiyle ilgili bir bilgim yok o yüzden mesela bilgisayar ve projektör olarak kalabiliyorum. Çünkü eğitimini almadık biz mesela öğretmenlere diyoruz ki şu an teknolojiyi şey yapmalılar dersini işlemeliler. Mesela ben bilmiyorum teknolojik aletle nasıl ders işleyeceğim! Eğitim verilmiyor aslında öğretmenlere bizim sıkıntımız bu! Bence tartışma sebebimiz de bu bizim eğitimimiz olmadığı için nasıl bir entegre edeceğimizi bilmiyoruz! Bunları dijital araç olarak görme sebebim ise daha kolay ulaşmak.*

Alt Tema 3: “3 Dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %31.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Yani bilgisayar, akıllı tahta ve cep telefonlarından yine dediğim gibi video içeriklerine bakılabilir yani mesela şey olabilir deney ortamında yani yapamayacağımız deneyleri okuldayken ya da evdeyken video şeklinde izleyip görülebilir anlamayı kolaylaştırmak açısından!*

ÖA64 (2.sınıf): *Bilgisayar, projeksiyon, mikroskop bunlar görselleştirme bakımından kullanılabilir. Sürtünme kuvveti, elektrik konusu için dijital konu araçlarından faydalanmaya çalışırım. Öğrencinin hayal etmesinden ziyade gözüyle birebir görebilir.*

ÖA69 (2.sınıf): *Üniversite ortamı olarak düşündüğümüzde zaten biz kendimiz de uygulama yapıyoruz mikroskopta! Daha çok buna odaklıyız yani fen için! Ama lise ve ortaokulda sanal laboratuvar bilgisayar ve akıllı tahta kullanılarak gösterilebilir. Hem de onlara ek bilgi de sağlanmış olur! Fen biraz uygulamalı bir ders o bakımdan!*

ÖA88 (3.sınıf): Akıllı saatler olabilir. Çünkü mesela biyoloji dersinde nabız konusunu işliyoruz diyelim o saatler nabızı ölçüyor, çoğu sağlık şeyini yapıyor. Sağlıkla ilgili olan şeyler biyolojiyi de ilgilendirdiği için akıllı saati kullanabiliriz keza projeksiyonu ve bilgisayarı da işte bir şeye yansıtmak için! Astronomi dersi alıyoruz işte oradaki gezegenlerin hareketlerini ya da işte kutup ışıklarının oluşumu nasıl olur galaksiler nelerdir gibi şeyleri izleyebiliriz.

ÖA105 (4.sınıf): Eğitimde kullanılan araçlar fen eğitimi için de kullanılabilir. Bilgisayar, tablet vs. Buna ek olarak deney araç gereçleri olabilir. Daha detaylı ölçüm yapılan mesela sıcaklığı termometre değil de dijital olarak ölçen bir şey olabilir. Eşit kollu terazilerin dijital olanları olabilir. Çünkü mesela fişe uzanma kablosu olmayabilir, o şekilde sıkıntılar yaşayacağına pilli bir şekilde çalışan araç gereçler olabilir.

Alt Tema 4: “4 ve üzeri Dijital-teknolojik araç belirtilmiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): Akıllı tahtalar ve uygulamaları, projeksiyonlar, bilgisayarlar, gelişmiş mikroskoplar, teleskoplar olabilir. Teleskopların gezegenleri incelemede, mikroskopların ise hücre konusunu işlerken hücreleri incelemede faydasının olacağını düşünüyorum. Görselleştirme yönünden bu araçlardan faydalanılabilir. Konuyu daha detaylı öğrenmek için kullanılabilir

ÖA66 (2.sınıf): Mikroskop, teleskop yani gözle görünmeyecek şeylerin varlığını aslında öğrencileri aktarabileceğiniz her türlü şey! Ben sadece gördüğüm kadarıyla şu an mesela projeksiyon, bilgisayar laboratuvar ortamında bulunan kanı çökertmeye yarayan dijital araçlar olabilir, bizim laboratuvarında yok ama! Genelde hastanelerde kullanılıyor.

ÖA73 (3.sınıf): Bilgisayar, tablet, akıllı tahta! Laboratuvarlar da dijital teknoloji sayılır mı bilmiyorum ama birçok araç var orada kullanılabilecek bence onlar da olur! STEM uygulamaları araçları mesela bu araçlar tamamen uygulamaya dayalı olduğu için yararı da çok olacağı için düz anlatımdan farklı olarak veriminin çok faydalı olacağını düşünüyorum!

ÖA112 (4.sınıf): 3D yazılım, akıllı tahta, projeksiyon olmalı! Onun dışında teknoloji olarak mikroskop kesinlikle olmalı diye düşünüyorum. Simülasyonların ve tepegözlerin de olması gerektiğini düşünüyorum.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına katkısı / avantajları bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisinin olup olmadığını anlamaya ve dijital teknoloji araçlarını hangi sebeple kullanmak isteyeceklerini belirleyebilmeye yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 3. sorunun üçüncü alt sorusuna verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 23.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına katkısı / avantajlar temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 23. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına katkısı / avantajlar temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi					Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf	Toplam	
Fen Eğitimi Ortamlarına Katkısı / Avantajlar	Görselleştirme	3	-	1	-	4	25.0
	Etkili Öğrenme	-	1	1	2	4	25.0
	Dikkat / İlgi	-	2	1	-	3	18.8
	Çekicilik	-	-	-	-	-	-
	Akılda Kalıcılık	1	-	-	1	2	12.5
	Bilgiye Erişim	-	1	-	-	1	6.3
	Erişim Kolaylığı	-	-	-	1	1	6.3
Güvenilir Bilgi		-	-	1	-	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 23. incelendiğinde dördüncü alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 3. sorunun üçüncü alt sorusu üzerinden bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Görselleştirme” ve

“Etkili Öğrenme” alt temaları için f=4 (%25.0) öğretmen adayı, “Dikkat / İlgi Çekicilik” için f=3 (%18.8) öğretmen adayı, “Akılda Kalıcılık” için f=2 (%12.5) öğretmen adayı, “Bilgiye Erişim”, “Erişim Kolaylığı” ve “Güvenilir Bilgi” alt temaları için f=1 (%6.3) olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): Çizim konusunda daha gerçekçi olacağını düşünüyorum. Bir öğretmen ne kadar güzel çizerse çizsin dijital ortamda daha gerçekçi ve akılda kalıcı olabileceğini düşünüyorum.

ÖA16 (1.sınıf): Dijital araçların görselliği arttırdığı ve konuyu görselleştirdiği için ya da bir uygulama alanında bize fayda sağladığı için avantajlı olduğunu düşünüyorum.

ÖA20 (1.sınıf): Katkısı olarak konuyu görselleştirmesi ve öğrenmede kalıcılığı arttırması söylenebilir.

ÖA88 (3.sınıf): Konuları dijital araçlar sayesinde görselleştirmek ve bu sayede daha iyi öğrenmek sağlanabilir.

Alt Tema 2: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): Biz yazılı olarak verdiğimiz bilgileri onlar uygulamaya koyduklarını daha da iyiye gerçek öğrenme sağlayabilirler basitinden! Kendileri deneyimleyerek, araştırarak ve uygulamalı olarak öğrenecekler! Ya şu anda en

basitinden hücreleri görüyoruz mesela! Bir kan hücresini resimde gösterildiği gibi mi diye onunla gerçek hücreyi karşılaştırıp bakabilirler daha çok akıllarında kalır mikroskop altında gördüklerinde!

ÖA92 (3.sınıf): Avantaj olarak öğrenci yaparak ve yaşayarak iyi ve anlamlı bir şekilde öğrenir.

ÖA105 (4.sınıf): Katkıları olarak da eğitimi öğretimi destekliyor. Bir öğrencinin ders anlatıldığında kulağına hitap ediyorsun duyma şeyine! Ama işte deney yaptığında farklı bir şekilde bunları desteklediğinde çocukların farklı duyularına hitap ettiğinde öğrenme biçimi daha anlamlı gerçekleşiyor. Mesela bir görsel gösteriyoruz onların zihinlerine etki ediyoruz ya da mesela bir deney yapıyoruz onlar dokunarak hissederek yaptığı için bu şekilde duyularına hitap ediyor.

ÖA114 (4.sınıf): Katkısı ve avantajı olarak, başta yaparak ve yaşayarak öğrenme, çocuğun dikkatini etkiliyor. Mesela biz ortaokul grubuna giriyoruz, dikkatleri çabuk dağılıyor öğretmenleri söz aralarına katınca. Ama biz onlara bir şey gösterdiğimizde anlamaya çalışıyor, bakıyor bu ne diye, soru soruyor ve öğrendiği bilgiyi kendi hayatıyla bağdaştırıyor aslında! Hocam diyor bu şeye benziyor gündelik hayata! Bağdaştırma yapıyor o da kalıcılığını arttırıyor.

Alt Tema 3: “Dikkat / İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): Bu araçlar derse olan ilgiyi arttırır ve ilgi çekicidir. Çünkü her öğrenci zihninde hayal edemeyebiliyor! Katkısı öğrencinin ilgisini çekmek ve derse katmaktır.

ÖA66 (2.sınıf): Yani öğrenciye bir bilgi aktarırken aslında mesela hücre var diyoruz, kan hücresini söyleyip üzerinden geçebiliriz ama biz o öğrenciye Tutup elinden bir damla kanı alıp hani mikroskopta mikroskopla incelediğimizde şaşırtıp kendini daha çok derse vermesini sağlayabiliriz. Yani aslında biraz daha soyut kavramları somuta çevirerek öğrenmeyi ileri seviyeye taşıyabiliriz! Kalıcılık ve anlaşılma kolaylığı sağlar.

ÖA73 (3.sınıf): *Öğrenme kalıcı hale getirir öğrenme ortamında öğrenciyi aktif hale getirir her öğrencinin katılmasını sağlayabilir onların ilgisini dikkatini çekmesi merak da uyandırır, onların isteklerini arttırır bu yönde de avantajlı olduğunu düşünüyorum!*

Alt Tema 4: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Mesela biz liseye kadar hep bir şeyleri teorik olarak öğrendik. Şu an laboratuvar derslerine gidiyoruz. Bir şeyi biliyorsun ama teorik olarak yapmak daha zor! Mesela suyun 100 derecede kaynadığını biliyorsun ama laboratuvarda su 100 derecede kaynamadı! Bu tarz yöntemler kullanılarak bilginin akılda kalması arttırılabilir diye düşünüyorum. Fotoğraflar ve videolarla herhangi bir organ gözümüzde canlanmadığında animasyon ve canlandırma kullanılabilir, olabilir bu yöntemler! Ben bir şeyi görselleştirmeyi sevdiğim için ve aklımda o sayede daha çok kaldığı için kullanıyorum.*

ÖA113 (4.sınıf): *Sanal olarak online yapılan laboratuvar uygulamalarında öğrenci kendi görüp gözlemleyebildiği ve bu sayede aklında kalacağı için çok önemli bence yani öğrenecekleri bilgilerin akılda kalması açısından!*

Alt Tema 5: “Bilgiye Erişim”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3’lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Öğrenciler dersi, konuyu daha çok anlayabilmek mesela hani yani teknolojik aletlerden bilgisayar telefon tablettir onları dersleri için de kullanabiliyor olmaları zaten bir avantaj! Yani sadece işte oyun oynamak ya da sosyalleşmek değil! Dersleri eğitimlerinin işte akademik başarılarının da sağlayabiliyor olmaları bir avantaj bunu önce söyleyebiliriz. Belki daha detaya inmek ve konu ile ilgili bilgi sahibi olmak için de gerekli, ya biz öğretmen adayları*

olarak mesela hani çok daha iyi bilmeliyiz ki anlatabilelim o yüzden her detayını öğrenebilmek adına hani belki yapılamayan deneyleri izleyebiliriz dijital ortamda! Telefonlardan ve bilgisayarlar gibi dijital araçlardan Youtube gibi platformlardan videolar izlenebilir.

Alt Tema 6: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA112 (4.sınıf): *Erişilmeyecek şeylere anında erişim sağlanacağı için bence bu araçlar (akıllı tahta, projeksiyon, 3D yazılım) dijital teknoloji araçlarıdır. Erişim kolaylığı ve zaman tasarrufu açısından kolaylık sağlıyor. Mesela öğrencilere bir akıllı defter aldırıyoruz ama çocuklara defterlerine yapmak yerine örneğin deneyleri, etkinlikleri tahtaya yansıtıyoruz onu, çocuklar aynı zamanda oradan takip ediyor onu biz oradan takip ediyoruz. Bu zaman ve konuları yetiştirme açısından da tasarruf sağlıyor.*

Alt Tema 7: “Güvenilir Bilgi”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Dijital deney malzemeleri ölçüm kolaylığı sağlar ve güvenilirlik sağlar. Öğrenciye normalde anlattığımız şeyleri orada, dijital araçlarla, gösterebilmek doğru bilgiler edinilir. Dijital deney malzemeleri olarak dijital tartılar, termometre ve kronometreler ile ölçüm kolaylığı ve daha kesin, güvenli sonuçlar verebilir.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının eğitim ortamlarına dezavantajları bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya ve dijital teknoloji kullanımına yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 3. sorunun üçüncü alt sorusuna verilen cevaplar incelenmiş,

gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 24.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına dezavantajları temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 24. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarının fen eğitimi ortamlarına dezavantajları temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Eğitimi Ortamlarına Dezavantajı	Herhangi bir dezavantaj yok veya belirtilmemiş	2	2	-	-	4	25.0
	Bozulabilir/ Zarar Görebilir Araçlar	-	-	2	1	3	18.8
	Tembelliğe İtme	1	-	1	1	3	18.8
	Sağlık Sorunları	-	1	-	1	2	12.5
	Dikkat Dağınıklığı	1	1	-	-	2	12.5
	Bireysel Farklılıklar	-	-	1	-	1	6.3
	Öğretmen Etkililiğini Azaltma	-	-	-	1	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 24. incelendiğinde dördüncü alt probleme ilişkin Ek 8.3. kapsamında 3. soru üzerinden bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Herhangi bir dezavantaj yok veya belirtilmemiş” için f=4 (%25.0) öğretmen adayının, “Bozulabilir / Zarar Görebilir Araçlar” ve “Tembelliğe İtme” alt temaları için f=3 (18.8) öğretmen adayının,

“Sağlık Sorunları” ve “Dikkat Dağınıklığı” alt temaları için f=2 (%12.5) öğretmen adayının, “Bireysel Farklılıklar” ve “Öğretmen Etkililiğini Azaltma” alt temaları için f=1 (%6.3) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Herhangi bir dezavantaj yok veya belirtilmemiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): Öğretmen adayı herhangi bir dezavantajdan bahsetmemiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Herhangi bir dezavantajı olduğunu düşünmüyorum. Avantajı dezavantajından çok daha fazla bence!*

ÖA66 (2.sınıf): *Bence bir dezavantajı söz konusu değildir.*

ÖA69 (2.sınıf): Öğretmen adayı herhangi bir dezavantajdan bahsetmemiştir.

Alt Tema 2: “Bozulabilir / Zarar Görebilir Araçlar”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Dezavantajı da bozulabilir olmaları, (mikroskop, dijital deney araçları-dijital tartı vb.) tamir etmesi zor, kendimiz tamir edemiyoruz. Mutlaka onun bir uzmanına gönderilmesi lazım ve daha maliyetli bir şey!*

ÖA92 (3.sınıf): *Dezavantajları ise öğrenci inceleyecek olursa dijital materyaller kullanıma bağlı olarak zarar görebilir. (Mikroskop, akıllı tahta)*

ÖA105 (4.sınıf): *Dezavantajları olabilir tabi ki illaki vardır bunlar mesela dijital bir araç olduğu için, (bilgisayar, tablet) bunlar yine pahalı araç gereçlerdir ve başına bir şey geldiğinde yine hani devletin malı olduğu için öğrencilerin sıkıntı yaşatabilir bir durumdur.*

Alt Tema 3: “Tembelliğe İtme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Dezavantajı öğretmenleri biraz tembelliğe itebilir. (Akıllı tahta, projeksiyon) Öğrenciler açısından çok fazla dezavantaj olduğunu düşünmüyorum. Yerinde ve doğru kullanılırsa bir sıkıntı oluşturacağını düşünmüyorum.*

ÖA88 (3.sınıf): *Dezavantajları ise en basitinden tembelliğe iter insanı kolay ulaşabiliyoruz İşte tembelliğe iter bizi, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi bence azaltabilir.*

ÖA112 (4.sınıf): *Öğrencilerle ders işlemek için aldığımız akıllı defterlerin avantajları var ama bunların zararları da olabilir. Dezavantaj olarak da tembelliğe iter.*

Alt Tema 4: “Sağlık Sorunları”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): *Konunun öğretilmesi için kullanılan projeksiyon vb. dijital aletlerden çıkan ışınlar göz bozabilir ve radyasyon yayabilir.*

ÖA113 (4.sınıf): *Eğitim açısından yani dezavantajı da dediğim gibi hani eğer uzun süre mesela mikroskopun belirli bir ışığı var o ışığı eğer ayarlayamazsınız ya da onu bilemezsiniz uzun süre ışığa maruz kaldığında bazen baş ağrısı yapabiliyor, Bilinçsiz bir kullanımda cihazlarda ve bizde sorun çıkabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 5: “Dikkat Dağınıklığı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Platformlarda fen dersleri işlenmesi pek uygun olmayabilir. Çünkü dikkat dağınıklığı odaklanmaya engel olabilir. Fen sınıflarında tamamen dijital teknoloji kullanımını desteklemiyorum ama karşı da değilim!*

ÖA44 (2.sınıf): *Dezavantaj olarak öğrenci dikkatinin dağılması olabilir.*

Alt Tema 6: “Bireysel Farklılıklar”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *Dezavantajları da bireysel farklılıklara önem verilmemesi olabilir, belki de her çocuk o şekilde (dijital araç kullanarak-tablet, bilgisayar, akıllı tahta) anlamaz bazıları da düz anlatımla bile anlayabilir. Her çocuğa hitap edecek bir araç kullanılması gerekiyor!*

Alt Tema 7: “Öğretmen Etkililiğini Azaltma”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA114 (4.sınıf): *Dezavantajı olarak öğretmenin sınıfta baskınlığını düşürebilir diye düşünüyorum. Çocuk sadece öğretmene gerek yok diye düşünüyor çünkü! Elinin altında bir bilgisayara ulaşabileceğini biliyor, ama bilgi kirliliğini bilmiyor işte! Öğretmen ona en iyi en temiz bilgiyi verirken bilgisayarın bütün bilgileri önüne verebileceğini düşünmüyorum.*

4.2.9 Beşinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 5. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.2. kapsamındaki 5. soruya verilen

yanıtlar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 25.'te Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerinin yer aldığı fen sınıfları için özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı fikri olma durumu temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 25. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için çok etkili olabileceği düşünülen özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı fikri olma durumu ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıfları için Özgün Bir Dijital Teknoloji Uygulaması ve Aracı Fikri Olma Durumu	Özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var	5	5	6	13	29	63.0
	Özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş	3	6	4	4	17	37.0
TOPLAM		8	11	10	17	46	100.0

Tablo 25. incelendiğinde beşinci alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var” alt teması için f=29 (%63.0) öğretmen adayının, “Özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş” alt teması için f=17 (%37.0) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 5, 2. sınıflardan 5, 3. sınıflardan 6, 4. sınıflardan 13 öğretmen adayı olmak üzere toplam 29 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %63.0’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Sanal gerçeklik gözlükleri olabilir.*

ÖA8 (1.sınıf): *Ortaokul öğrencileri için kullanılan Morpakampüs ve EBA TV’den yararlanılabilir.*

ÖA9 (1.sınıf): *Fen sınıfları için laboratuvarlarda yeni nesil teknolojik araçların olması bizim için güzel bir şey. Benim önerdiğim teknoloji yeni nesil teknolojiler. Yeni nesil laboratuvar araçları; maddeyi daha net şekilde anlayabilmek için içerik gösterme, maddenin özellikleri daha yakından bakmak için önemlidir.*

ÖA16 (1.sınıf): *Belki sanal gerçeklik sinemaları gibi gerçekçi laboratuvarlar olabilir. Gözlük takıp “gerçekçi ortamlar” oluşturulabilir.*

ÖA18 (1.sınıf): *Dijital bir teknoloji uygulama aracı yani mikroskoplar olabilir. Şimdi kullanılan mikroskoplardan farklı olarak daha çeşitli, daha gözlenebilir ayrıntılı mikroskoplar olabilir. Fen sınıfları için oldukça güzel bir uygulama olabileceğini düşünüyorum.*

ÖA41 (2.sınıf): *Fen laboratuvarlarında deney yapacak bir öğretmen ama bu öğretmenin teknolojik, dijital (robot) olması daha isabetli ve doğru bir karar olur.*

ÖA64 (2.sınıf): *Laboratuvar dersimde ölçme ve değerlendirme yaparken biraz eğlenceli ve oyun gibi olması açısından birkaç uygulama kullandık. Wordwall isimli bir uygulama bir tanesi buydu. Bu tarz uygulamaları hocaların daha fazla kullanmasını öneririm.*

ÖA66 (2.sınıf): *Herkesin elinden düşürmediği telefona indirilen ve değerlendirme yapılan Plickers uygulaması ile fen öğretimi gerçekleştirilebilir.*

ÖA68 (2.sınıf): *Özgün olduğundan emin değilim ama öğretmenin dijital bir laboratuvar uygulamasıyla eş zamanlı olarak deney yapıp bunu tüm sınıfın aynı anda izleyebileceği bir şekilde yayınlayabileceği bir uygulama düşünüyorum.*

ÖA69 (2.sınıf): *Fen sınıfları için teleskop aracının etkili olabileceğini düşünüyorum.*

ÖA70 (3.sınıf): *VR teknolojisi olabilir. Uygulama açısından VR, sanal gerçeklik teknolojisi uygulanabilir.*

ÖA75 (3.sınıf): *Animasyonların dijital ekranlarda gösterilmesi ya da bu animasyonların 3D haline gelerek gerçekte yaşanıyor gibi gösterilmesi öğrenciyi olayın içerisine sokmak çok etkili olur. Bunun olabildiğini çok isterdim. Simülasyonların fende kullanılması da çok farklı ve faydalı olabileceğini düşünüyorum.*

ÖA85 (3.sınıf): *Öğrencilerin kullanabileceği internet üzerinden erişim sağlayabileceği fen dünyası sitesi kurulabilir ve bu sitelerde öğrencilerin akıllarına gelebilecek her türlü soruya doğru yanıtlar verebileceği bir site kurulabilir. Siteyi fenin alt alanlarında uzmanlaşmış kişiler oluşturmalıdır.*

ÖA86 (3.sınıf): *Online derste öğrenciye deney yaptırmak pek de mümkün değil. Online laboratuvar uygulamaları sayesinde öğrenciye ne yapması gerektiğini içeren bilgilendirmeye yönlendirerek o deneyi yaptırabiliriz.*

ÖA88 (3.sınıf): *Sanal bir ortam oluşturmak, gerekirse öğrenci evden derse girse bile sınıftaymış gibi bir ortam oluşturmak gerekir. Bir amfiyi periyodik cetvelle, sembollerle yani fen araç gereçleriyle donatıp sanal olarak sunulabilir.*

ÖA106 (3.sınıf): *Kahoot uygulamasının kullanılması fen sınıfları açısından faydalı olacaktır.*

ÖA98 (4.sınıf): *Fen sınıflarında 3 boyutlu gösterimler için hologram kullanılabilir.*

ÖA107 (4.sınıf): *İnsan modellerini veya atom modellerini 3 boyutlu şekilde sınıf ortamında öğrencinin incelemesine olanak sağlayan 3 boyutlu bir yazıcı teknolojisinin olmasını isterdim.*

ÖA109 (4.sınıf): *Fen sınıfları için aklımda tek bir ürün yok ancak teknolojik sınıflar olarak genel bir şekilde ifade edebiliriz. Mesela sınıflarda halihazırda akıllı tahtalar bulunuyor ancak bunu destekleyecek ek materyaller bulunmuyor. Bu ek materyaller sıraların içine gizlenmiş tabletler olabilir ve ücretsiz sınırsız bir bulut sistemi olacak ve mail ile bu sistem içerisindeki fen konularına ulaşılabilecek.*

ÖA110 (4.sınıf): Benim fen alanında en çok beğendiğim dijital teknoloji uygulaması Phet adlı uygulama. Ben de olsam bu tarz bir uygulama geliştirmek isterdim.

ÖA112 (4.sınıf): Tam adını bilmesem de örneğin kalbin kabartmalı ve dijital olarak gösterimini yapan her yöne döndürebildiğimiz 3D yazılım denildiği bir dijital teknoloji, bu teknolojinin fen sınıfları için etkili olabileceğinden bahsedebilirim.

ÖA114 (4.sınıf): Benim fen sınıfları için hep hayalimde çember modeli almış bir sınıf, öğretmen ortada masada 3 boyutlu gösterim yapabilecek bir mekanizma ve bu mekanizmayı öğretmen yönlendirecek. Örneğin çiçeğin kısımları anlatılırken o masada 3 boyutlu çiçek maketi çıkacak ve öğrencilerin önünde de olacak. Öğretmen konuyu anlatıp mekanizmayı çevirdikçe aynı şekilde öğrencilerin önünde de değişebilecek.

ÖA115 (4.sınıf): Simülasyon teknolojisi bence fen sınıflarında daha etkili kullanılabilir. Çocukların artık sürekli ilgi odağında olan dijital oyunları eğitim ortamlarına taşıyarak onlara öğrenme ortamları sunabiliriz.

ÖA116 (4.sınıf): Dijital teknoloji uygulamaları çok fazladır. Örneğin en basitinden EBA, Morpakampüs gibi sitelerde öğrenciler için canlandırmalı, etkileşimler bulunuyor. Ders anlatırken ben bunları kullanıyorum.

ÖA117 (4.sınıf): Fen dersini daha etkili ve eğlenceli kılmak için derslerimizde sanal laboratuvar uygulamaları ve simülasyonlara yer verebiliriz.

ÖA118 (4.sınıf): Fen dersleri için hem öğrencilerin hem öğretmenlerin Phet uygulamasını, alıştırma soruları için Wordwall uygulamasını, Padlet ve Comtasia uygulamalarını kullanarak kendi içeriklerini hazırlayabileceklerini ve öğrencilere sunabileceklerini düşünüyorum.

ÖA119 (4.sınıf): Sanal laboratuvar uygulamalarını kullanmak, Phet gibi çocukların simülasyon içerikli uygulamalardan da yararlanmasını, Wordwall gibi içerisinde oyun oynanarak etkinlik yaptıran uygulamaların öğrencilere kullandırılmasını uygun buluyorum.

ÖA120 (4.sınıf): Mozaweb uygulamasının fen sınıfları için çok etkili olduğunu ve her yaşa hitap ettiğini düşünüyorum.

ÖA121 (4.sınıf): Projeksiyon, bilgisayar, akıllı tahta fen eğitiminde kullanılarak ve bu araçlarda animasyonların gösterilmesinin fen eğitiminde öğrenciler için faydalı olabileceğini düşünüyorum.

Alt Tema 2: “Özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 6, 3. sınıflardan 4, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 17 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %37.0’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA19 (1.sınıf): *Bildiğim bir teknolojik araç yok.*

ÖA20 (1.sınıf): *Konu hakkında bir bilgim yok.*

ÖA28 (1.sınıf): *Aklımda bir fikir yok.*

ÖA42 (2.sınıf): *Beynin yorulduğunu tespit eden alet olmalı bence. Öğrencinin beyni yorulduğunda öğretmen anlaması için çünkü beyin yorulduğunda öğrenci anlamaz öğretmen boşuna anlatmış olur.*

ÖA44 (2.sınıf): *Çoğu ortaokul ve lisede mikroskop bile bulunmuyor maalesef. Akıllı tahtalar yaygınlaşıyor evet ama hala internete bile ulaşamayan yerler var. Öncelikle bu eşitlik sağlanmalı. Aklıma özgün dijital bir teknoloji gelmiyor. Olsa bile eşit bir şekilde her öğrenciye ulaşılabilir miydi onu bilmiyorum.*

ÖA47 (2.sınıf): *Özgün dijital bir teknoloji uygulamam yoktur. Fakat şu an derslerde kullanılan projeksiyonla tahtaya yansıtma aracını beğeniyorum ve faydalı olduğunu düşünüyorum.*

ÖA50 (2.sınıf): *Benim önerdiğim dijital bir uygulama aracı yok.*

ÖA54 (2.sınıf): *Yok.*

ÖA63 (2.sınıf): *Word, Powerpoint gibi uygulamaların kullanılması daha uygun. Öğrenci bunları kullanarak hem sunum hazırlayıp sunumu yapmaya karar verir.*

ÖA71 (3.sınıf): *Yok.*

ÖA73 (3.sınıf): *Farklı birçok teknoloji kullanılabilir. Tüm teknolojiler daha teknolojik hale getirilebilir.*

ÖA91 (3.sınıf): *Fen sınıfları için önerdiğim araçlar dijital olarak değil daha çok maket ve model olarak olur. Bunları kullanıp öğrenciler hem kendileri yapmış olur ve sınıftaki öğrenciler ile beraber iş birliğinde yapılmış bir etkinlik olmuş olur.*

ÖA92 (3.sınıf): *Her dersin konusuna özgü maketlerin olması dersin özgün bir ders olmasını sağlar. Fen dersi için özgün bir uygulama veya araç fikrim yok ama mikroskobun kullanımının çok etkili olacağını düşünüyorum. Çünkü fen*

derslerinde hücre konusunu çok işliyoruz. Hücrelerin incelemede ve öğrenciye göstermede yararlı bir materyaldir. Öğrencilerin hücreyle tanışmasında yararlı olduğundan bütün sınıflarda olmalıdır.

ÖA94 (4.sınıf): Ben en çok mikroskop ve akıllı tahtayı fen sınıflarında etkili olduğunu düşünüyorum. Öğrencilerin hayal gücü üzerinde etkili olabiliyor. Bunun haricinde özgün bir uygulama veya aracı fikrim yok.

ÖA105 (4.sınıf): Benim hayalim her köşesinde fene ait bir şey olan bir sınıf tasarlamak. Öğrenciler her ne tarafa kafalarını çevirirlerse fene ait bir şey ile karşılaşsın ve fene daha da merakla ilgileri artsın istiyorum.

ÖA108 (4.sınıf): Çağımızda insan yükünü üstlenen, kas ve beyin gücü gerektiren durumlara karşı gelişen teknoloji ile tasarlanan robotların avantaj ve dezavantajları var ve bunların sürecinin bilgilendirilmesi gelişen neslin bilincini sağlar. Onun dışında başka bir fikir aklıma gelmiyor, bilmiyorum.

ÖA113 (4.sınıf): Böyle özgün bir dijital teknoloji şu an aklıma gelmiyor fakat mikroskopların daha fazla yaygınlaştırılması ve her öğrencinin mikroskop deneyimi olması gerektiğini düşünüyorum. Şöyle ki maalesef ortaokuldan mezun olup mikroskop görmeyen birçok öğrenci var.

Öğretmen adaylarının fikirleri incelendiğinde fen eğitiminde dijital teknoloji araçlarını kullanımına verdikleri cevaplara bakılmış ve fikirlerini hangi açıdan söyledikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. İlgili alt temalar çıkarılıp sonuçlar fen sınıfında özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni açısından Tablo 26.'da yer verilmiştir.

Tablo 26. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfında özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıfında	Etkili Öğrenme	1	1	2	3	7	24.1
	İlgi Çekicilik	-	1	1	3	5	17.2

Özgün Bir Dijital Teknoloji Uygulaması ve Aracı Öneri Nedeni	Erişim Kolaylığı	-	1	1	3	5	17.2
	Görselleştirme	2	-	-	1	3	10.3
	Her Yerde Eğitim	-	1	1	1	3	10.3
	Akılda Kalıcılık	1	1	-	-	2	6.9
	Çok Yönlü Kullanım	-	-	-	2	2	6.9
	Bilgiye Erişim	-	-	1	-	1	3.4
	Detaylı Ayrıntılı İnceleme	1	-	-	-	1	3.4
TOPLAM		5	5	6	13	29	100.0

ÖA19, ÖA20, ÖA28, ÖA42, ÖA44, ÖA47, ÖA50, ÖA54, ÖA63, ÖA71, ÖA73, ÖA91, ÖA92, ÖA94, ÖA105, ÖA108, ÖA113 şeklinde numaralandırılan öğretmen adayları toplam 17 aday olmak üzere beşinci alt problem olan fen sınıfları açısından çok etkili olabileceklerini düşündükleri özgün dijital bir teknoloji uygulaması / aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş olmasından dolayı “fen sınıfında özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni” temasına bu öğretmen adaylarının görüşleri dahil edilmemiştir ve toplam 29 öğretmen adayı üzerinden alt temalar oluşturulmuştur.

Tablo 26. frekans dağılımları sınıf düzeyleri dikkate alınarak incelendiğinde beşinci alt probleme ilişkin verilen yanıtlardan çıkarılan alt temalara göre; “Etkili Öğrenme” alt temasını f=7 (%24.1) öğretmen adayının, “İlgi Çekici” ve “Erişim Kolaylığı” alt temalarını f=5 (%17.2) öğretmen adayının, “Görselleştirme” ve “Her Yerde Eğitim” alt temalarını f=3 (%10.3) öğretmen adayının, “Akılda Kalıcılık” ve “Çok Yönlü Kullanım” alt temalarını f=2 (%6.9) öğretmen adayının, “Bilgiye Erişim” ve “Detaylı- Ayrıntılı İnceleme” alt temalarını ise f=1 (%3.4) öğretmen adayının belirttiği incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %24.1’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): *Yeni nesil dijital teknolojiler daha iyi bir şekilde öğrenebilmek ve ileride iyi bir öğretmen ve iyi bir meslek sahibi olmak için önemlidir.*

ÖA69 (2.sınıf): *Uzay teleskobuyla gözlem yapılabilir. Öğretilen konunun daha etkili olarak aktarılmasını sağlamak için.*

ÖA70 (3.sınıf): *Öğrenilen bilgilerin kalıcı hale getirilmesi açısından uygulamaların ne kadar çok önemli olduğunu biliyoruz. Kalıcı bir şekilde, etkin olarak öğrenmek için VR teknolojisi gibi uygulamaların artırılması açısından bu teknoloji kullanılabilir.*

ÖA75 (3.sınıf): *Animasyon ve simülasyonların kullanılarak verilecek eğitimlerin öğrencilerin o olayların nasıl gerçekleştiğini birden fazla duyu organıyla hissetmeli. Çok daha kalıcı ve verimli bir öğrenme olur.*

ÖA107 (4.sınıf): *3 boyutlu olan yazıcılarla yapılan modellemelerde öğrencilerin zihninde kavram yanılgılarına neden olan ve anlamakta zorluk çektikleri konularda kolaylık sağlayacağını düşündüğüm için öneriyorum.*

ÖA114 (4.sınıf): *3 boyutlu gösterim yapabilecek bir mekanizma ve öğrencilerin her birinin önünde bu şema olacak. Öğrenci kendi isteğiyle konunun incelemesini de yapabilecek. Bu şekilde her öğrenci kendisi yapıp, deneyimleyip yaşayarak öğrenmiş olacak.*

ÖA119 (4.sınıf): *Sanal laboratuvar uygulamalarının çocuklarda laboratuvar ortamını ayaklarına getirerek öğrenmeyi kalıcı hale getireceğini düşünüyorum. Aynı zamanda Phet ve Wordwall uygulamalarının da çocukların eğlenerek öğrenmesini sağlayacağından dolayı etkili ve kolay bir şekilde öğrenmeyi sağlayabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 2: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %17.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): *Wordwall isimli uygulamada çarkıfelek, boşluk doldurma ya da ilginç grafikli ya da tasarımlı şekilde sorular çok beğenilmişti, ilgilerini baya çekmişti.*

ÖA106 (3.sınıf): *Öğrencilerin sıradan test çözme alışkanlığı interaktif bir uygulama olan Kahoot sayesinde daha renkli, çekici hale gelir. Her sorunun sonucunda istatistik yayınlanması ve skor tablosunun olması da bir avantaj!*

ÖA98 (4.sınıf): *Hologramların kullanılması dersin ilgi çekici olmasını ve aktif bir sınıf olmasını sağlar.*

ÖA115 (4.sınıf): *Simülasyonlarla ortamda somut olarak, 3 boyutlu olmayan bir şeyi çocuklara somut olarak gösterebiliriz. Onlara yaşantı sağlamış ve daha iyi, dikkat çekici bir öğrenme sağlarız. Çocukların artık sürekli ilgi odağında olan dijital oyunları eğitim ortamına taşıyarak onlara ilgi çekici ve onların yaşantılarından bir öğrenme sunabiliriz.*

ÖA121 (4.sınıf): *Öğrencilerin dikkatini çekebilecek animasyonların kullanılması faydalı olacaktır. Öğrencilerin sanal ortamlarda doğru bilgiye ulaşabilecekleri konusunda yardımcı olacağı teknolojik araçlar ve bu araçların kullanılarak bilgiye ulaşılabilen dikkat çekici animasyonlar sınıflara katkı sağlar.*

Alt Tema 3: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %17.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA68 (2.sınıf): *Dijital olarak hazırlanan deneyler ve videoları ile her deney laboratuvarlarda malzeme eksikliklerinden dolayı yapılamadığı için bunu engellemek adına böyle bir uygulama yapmak kolaylık sağlayabilir.*

ÖA86 (3.sınıf): *Uzaktan eğitim olduğunda okullara gidemedik. Mecburen online dersler oldu. Online laboratuvar uygulamaları sayesinde deneyleri laboratuvar ortamı olmadan sanal ortamlarda, öğrencileri doğru yönlendirerek yapabilme imkânımız olabilir.*

ÖA110 (4.sınıf): *Phet uygulaması sayesinde deney malzemelerin kısıtlı olduğu okullarda kolayca deney yapılabilir. Fakat ben bu uygulamanın yalnızca okullarda değil ailecek de kullanabilecekleri, daha erişilebilir bir uygulamaya dönüşmesini isterdim.*

ÖA116 (4.sınıf): *Ders anlatırken kullandığım EBA ve Morpakampüs uygulamaları ile ispiro ocağı vb. laboratuvar malzemeleri olmadığı durumlarda 3D etkileşimlerle bu faaliyetlerle gerçekleştirebiliyoruz. Normal şartlarda biz bunları sağlayamayız fakat teknolojiyle bunları gerçekleştirebilmek mümkün ve çok kolay. Tasarruflu, akılda kalıcı, öğrenciyi dinamik tutabilen kalıcı bir öğretim yöntemidir ve teknoloji sayesinde mümkün olur.*

ÖA117 (4.sınıf): *Fen sınıflarında malesef günümüz koşullarında her zaman aynı şeylere ulaşamıyoruz. Laboratuvar ortamı her okulda her bölgede yer almaz. Bu gibi eşitsizliklerin önüne geçebilmek ve feni daha etkili hale getirmek için sanal laboratuvar uygulamalarına yer verilmesi uygun olabilir. Laboratuvar eksikliği olan bir sınıfta akıllı tahta üzerinden gerekli etkinliği, deneyi simülasyonlar kullanarak öğrencilere aktarabiliriz.*

Alt Tema 4: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %10.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Morpakampüs ve EBA'da sesli ve görsel etkinliklerden yararlanılması faydalı olabilir.*

ÖA16 (1.sınıf): *Sanal gerçeklik gözlükleriyle farklı gezegenlerin ortamlarını görmek ve deneyimlemek isterim.*

ÖA112 (4.sınıf): *Sistemler konusunu anlatırken çoğu organı öğrenciye anında gösteremeyebiliriz ya da o organı bulamayabiliriz. Bu nedenle 3D yazılım*

teknolojisi var ve bu teknolojiyi kullanıp öğrencilere bunun gösterimini yapabiliriz.

Alt Tema 5: “Her Yerde Eğitim”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %10.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA66 (2.sınıf): Telefona indirilen ve öğrenimi her yerde sağlayan Plickers uygulaması ile çocuklar için yapılan oyunlar ile fen öğrenimi gerçekleştirilebilir.

ÖA88 (3.sınıf): Sanal olarak bir sınıf ortamı oluşturulduğunda öğrenciler gerçekten amfide oturuyormuş gibi bir teknoloji geliştirilebilir. Bu sayede evde, dışarıda, istediği yerde derse girebilme şansı olur, sınıftaki gibi bir ortam olur.

ÖA109 (4.sınıf): Ücretsiz ve sınırsız bir bulut sistemiyle maille her yerden erişim imkânı olacak, ders tekrarı ev ortamında dijital olarak yapılabilecek. Sınıf ortamının teknolojik sınıflar olması ve bunun ev ortamında gerçekleşiyor olabilmesi onların derslere katılımını ve istekliliği artıracaktır.

Alt Tema 6: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.9'luk oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): Epey maliyetli olsa bile sanal gerçeklik gözlüklerinin kullanılması öğrenciler açısından dersi kolay akılda kalması için kullanılabilir.

ÖA41 (2.sınıf): Deneylerin dijital, sanal bir teknoloji kullanılarak yapılması, deneylerin en az bir hatayla yapılmasını sağlayacak olup bu sayede öğrencilerin akıllarında kalıcılığını sağlayacaktır.

Alt Tema 7: “Çok Yönlü Kullanım”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.9'luk oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA118 (4.sınıf): *Fen derslerinde akıllı tahta üzerinden deney yapma imkanı sunan Phet uygulamasının kolaylık sağladığını düşünüyorum. Derste ölçme değerlendirme için kullanılan Wordwall uygulaması, birlikte eş zamanlı konuyla ilgili konu tasarlamak, ödev yapmak isterlerse Padlet uygulanmasının etkili olabileceğini düşünüyorum. Bunun yanında öğretmenin kendi dersini eğlenceli ve ilgi çekici hale getirebilmek için Comtasia ile içeriğini hazırlayabilir.*

ÖA120 (4.sınıf): *Bir fen uygulaması olan Mozaweb hem anlatım hem görsel içeriyor. Aşamalılık ilkesine uygun. Bir konunun görsellerine var olan sıraya göre açabiliyoruz. Sonrasında mini test uygulanabiliyor ve bu açıdan çok etkili olduğunu düşünüyorum. Çocukların hem oyun oynasın hem de öğrensinler!*

Alt Tema 8: “Bilgiye Erişim”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA85 (3.sınıf): *Fenin alt alanlarıyla uzmanlaşmış kişilerden oluşturulan site sayesinde internet dünyasında doğru yanlış birçok bilgi dolaşmaktadır. Öğrenciler bu site sayesinde doğruluğundan emin oldukları bilgiye kısa bir sürede ulaşabilmektedir.*

Alt Tema 9: “Detaylı – Ayrıntılı İnceleme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA18 (1.sınıf): *Fen sınıfları için daha ayrıntılı, gözlemlenebilen mikroskoplar ile insanlar yaptıkları deneyleri daha ayrıntılı ve gözlemlenebilir*

4.2.10 Beşinci Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 5. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.3. kapsamındaki 4. soruya verilen yanıtlar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 27.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerin yer aldığı fen sınıfları için özgün uygulama ve araç fikri olma durumu temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 27. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için özgün uygulama ve araç fikri olma durumu temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıfları için Özgün Uygulama ve Araç Fikri Olma Durumu	Fen sınıfları için özgün dijital bir teknoloji araç ve uygulama fikrim var	3	4	4	3	14	87.5
	Fen sınıfları için özgün dijital bir teknoloji araç ve uygulama fikrim yok	1	-	-	1	2	12.5
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 27. incelendiğinde beşinci alt probleme ilişkin bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde;

“Fen sınıfları için özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var” alt temasına f=14 (%87.5) öğretmen adayının, “Fen sınıfları için özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok” alt temasına ise f=2 (%12.5) öğretmen adayının görüş belirtmiş olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Fen sınıfları için özgün dijital bir teknoloji araç ve uygulama fikrim var”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 4, 3. sınıflardan 4, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 14 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %87.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Sanal gerçeklik gözlükleri biraz maliyetli olabilir ama onlar olabilir. Maliyetli olmasa ve her öğrenci için bir sanal gerçeklik gözlüğü olsa ve okul ortamında kullansa faydalı olabilir. Atom, vücudumuzdaki sistemler için!*

ÖA8 (1.sınıf): *Projeksiyonun yalnızca yansıtma özelliği var, ses özelliği de olsa bence güzel olur neden olmasın! Benim için okumaktansa dinlemek daha iyi olacağı için! Fen sınıfları için daha verimli olur, benim açımdan da daha iyi!*

ÖA16 (1.sınıf): *Evet var, belki sanal gerçeklik sinemaları gibi gerçekçi laboratuvarlar olabilir. Sanal gözlükleri takıp gerçekçi ortamlar oluşturabiliriz. Farklı gezegenlerin ortamlarını görmek için, deneyimlemek için faydalı olabileceğini düşünüyorum.*

ÖA44 (2.sınıf): *Sanal gözlüklerle ortamlar sağlanabilir. Öğrenciler gitmiş görmüş gibi olurlar. Hem keyifli de olur.*

ÖA64 (2.sınıf): *Yeni uygulama ortaya sunamıyorum şu an! Ama mesela ben laboratuvar dersi aldım ve orada ölçme değerlendirmemizi yapmam gerekiyordu her konuda ve birkaç uygulama kullandık mesela plickers uygulaması, wordwall uygulaması! Bu uygulamaların kullanılabileceğini düşünüyorum.*

ÖA66 (2.sınıf): *Geçen yaz okulunda mesela bir hocamız bir tane uygulama gösterdi uygulama şu şekilde: Herkesin bir karekodu oluyor hoca soru soruyor*

herkes karekodu okutarak, doğru cevabı kimler gösteriyor diye bakılıyor. Plickers adı, bence çok önemli bir uygulama o!

ÖA69 (2.sınıf): *Aklıma teleskop geliyor derste bahsedilmişti daha yararlı olabileceğini öğretmenimiz bahsetmişti, mesela hani daha çok ama ortaokul için söylenebilir uzay konusu çünkü orda geçiyordu üniversitede de var astronomi! Derse yine orada en basitinden teleskop geliyor aklıma başka kullanabileceğimiz bir şey yok gibi!*

ÖA73 (3.sınıf): *Animasyonların kullanılması gerekebilir. Derste aktivite yaparak onlara daha anlaşılır hale getirmek bence mantıklı yani! Mesela doğayla ilgili bir şey anlatıyorsun ya çevre kirliliği, bununla ilgili bir animasyon verip işte yanlışlar doğrular bunlar daha güzel görünmesini sağlayabilir aslında!*

ÖA75 (3.sınıf): *Simülasyonlar! Bilmiyorum çok uçuk geliyor şu anda geliyor ama tabii 25 sene öncesine göre bunlar uçuk geliyordu sonuçta! O yüzden simülasyonlar olsun çok isterdim. Simülasyon içinde daha net ve onun varlığını hisseder diye düşünüyorum.*

ÖA88 (3.sınıf): *Ben bunu yurt dışında galiba bir haberde görmüştüm mesela biz online eğitimde kimimiz uyuyor kimimiz yatıyor. Bir sınıf yapmışlar sanal ortamda sınıf oluşturmuşlar. Ben oturuyormuşum hoca da tahtada ders anlatıyormuş gibi görünüyor, ama bunu sanal ortamda yapmışlar. Sınıf olmayan bir ortamı sınıf ortamı yapmışlar. Öğretmen sınıfı görebilir. Öğrencilerin tepkilerinden kim ne şekilde anlıyor görebilir.*

ÖA92 (3.sınıf): *Fende çok kullanıldığını düşünmüyorum ama bu tabu oyunları var ya onlar kullanılabilir diye düşünüyorum. Mesela kavram yanlışlarını tespit etme amaçlı! Bilgisayar ortamında, dijital olarak yapmayı düşünüyorum. Mitoz mayoz, sıvıların kaldırma kuvveti gibi konularda, fizik kimya biyoloji konularında kullanılabilir.*

ÖA105 (4.sınıf): *Şu olabilir Metaverse sanal dünya diyorlar ya o! Mesela diyelim ki su altı dünyası ile ilgili bir konu işliyoruz o dünyayı daha yakından gözlemleyebilmek için gözlük takıp bütün öğrencilerle birlikte su altında yaşayan balıkların nasıl yüzdüklerini nasıl bir ortamda yaşadıklarını, orada yaşayan bitkileri falan veya uzay konusunu yani bütün şekilde 3 boyutlu cihaz onlarla bu desteklenebilir aslında!*

ÖA112 (4.sınıf): *Arttırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik uygulamaları olabilir. Robotik kodlamaları STEM eğitiminde kullanabiliriz. Ben robotik kodlama eğitimi aldım, orada mesela hareket ettirmek için ona komut veriyorsun, yazılım yapıyoruz.*

ÖA114 (4.sınıf): *Evet var, sınıf ortamı düşünelim U şeklinde her masada bir tane çocuk olacak ve bu masalarda 3 boyutlu bir yazılım çıkacak, ortada da öğretmen masası belki yine bundan da 3 boyutlu nasıl çıkacak atıyorum bitki hücresini anlatıyor öğretmen 3 boyutlu şekilde masalardan tek tek çıkacak görecekler. Amaç çocukların dikkatini çekmek olmalı. Bütün öğrencilerin görebilmesi, hepsine hitap etmesi açısından önemlidir.*

Alt Tema 2: “Fen sınıfları için özgün dijital bir teknoloji araç ve uygulama fikrim yok”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Herhangi bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı hakkında bir önerim yok!*

ÖA113 (4.sınıf): *Yani açıkçası şu anda benim aklıma gelmedi. Hani sadece ben şunu eksik olarak görüyorum bazı ortaokullarda laboratuvar bile yok yani bunların kesinlikle çok yaygınlaştırılması gerektiğini düşünüyorum yani laboratuvarın fenin vazgeçilmez bir parçası olarak görüyorum. Önerdiğim başka bir şey bir araç yok.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerdiği özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik görüşlerinin bu araç ve uygulamaları ne sebeple önerdikleri bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 4. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 28.’de Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerdiği özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerinin sebeplerini belirleyebilmek adına “fen sınıfları için önerilen özgün dijital teknoloji uygulaması

ve aracı ile sağlanan etki” temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 28. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerilen özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıfları İçin Önerilen Özgün Dijital Teknoloji Uygulaması/ Aracı ile Sağlanan Etki	İlgi Çekicilik	1	2	1	-	4	28.6
	Etkili Öğrenme	1	1	1	1	4	28.6
	Erişim Kolaylığı	-	1	-	2	3	21.4
	Öğrenmeyi Kolaylaştırma	-	-	2	-	2	14.3
	Görselleştirme	1	-	-	-	1	7.1
TOPLAM		3	4	4	3	14	100.0

ÖA20, ÖA113 şeklinde numaralandırılan 2 öğretmen adayı beşinci alt problem olan fen sınıfları açısından özgün bir dijital teknoloji araç ve uygulama fikirlerinin olmaması sebebiyle “fen sınıfları için önerilen özgün bir dijital teknoloji uygulaması/ aracı ile sağlanan etki” temasına bu öğretmen adaylarının görüşleri dahil edilmemiştir ve toplam 14 öğretmen adayı üzerinden alt temalar oluşturulmuştur.

Tablo 28. incelendiğinde beşinci alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “İlgi Çekicilik” ve “Etkili Öğrenme” alt temaları için f=4 (%28.6) öğretmen adayının, “Erişim Kolaylığı” için f=3 (%21.4) öğretmen adayının, “Öğrenmeyi Kolaylaştırma” için f=2 (%14.3) öğretmen adayının ve “Görselleştirme” alt teması için f=1 (%7.1) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %28.6’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Öğrencinin dahil edilip daha ilgi çekici hale geleceğini düşünüyorum. Gerçeklik gözlükleriyle öğrencilerin merak duyup ilgi çekici olduğu için görseller öğrencilerin daha çok akıllarında kalır.*

ÖA64 (2.sınıf): *Projeksiyon çoğunlukla artık köy okullarında da işte devlet okullarında da var. Benim gördüğüm çoğu okulda da var yani! O yüzden çocuğu mesela tahtaya çağırarak ya da çocuğu grup yaparak ilgilerini çekebilecek bir etkinlik, bir oyun gibi göstererek yapılabilir. Aslında bilip bilmediğini benim için ölçme değerlendirme olacak ama çocuk için ilgi çekici bir oyun bir eğlence gibi olacaktır.*

ÖA66 (2.sınıf): *Plickers gibi bu tür uygulamalar aslında bilginin öğrenilmesini kolaylaştırır. Bence öğrenci içinde tabii daha dikkatini çekiyor sonuçta normal bir test, klasik test yapmak yerine böyle bir karekodu okutunca kendini daha çok derse vermek istiyor, öğrencileri motive ediyor ve kalıcılık sağlıyor.*

ÖA92 (3.sınıf): *Dijital olarak hazırlanan tabu ilgi çekici olduğu için kalıcılık da sağlayabilir.*

Alt Tema 2: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %28.6’lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Benim için okumaktansa dinlemek daha iyi ve etkilidir. Ritimli, tekerlemeli veya müzikli şeyleri daha çok ve çabuk ezberleyebiliyorum! Fen sınıfları için daha verimli olur, benim için de etkili bir öğrenme olur.

ÖA69 (2.sınıf): Bilgilerin öğrenilmesinde ve sonrasında kalıcılık sağlaması açısından öneriyorum.

ÖA75 (3.sınıf): Soyut anlamda çocuklara böyle diye gösteremediğimiz, yani bir anda önüne koyup olayın nasıl gerçekleştiğini anlatamadığımız konuları dijital anlamda mesela animasyonlarını akıllı tahtadan yansıtırsak da bizzat gösteremediniz şeylerin özellikle mesela bu metabolik sistemlerin işte hayvanların iç metabolizmasını olayları göstermek özellikle bitkilerin yine aynı şekilde yani bizim gözle göremediğimiz, gösteremeyeceğimiz şeylerin iç dünyasını izlesinler o an yaşasınlar, öğrensinler isterdim.

ÖA114 (4.sınıf): Bütün çocuklara erişilebilir diye düşünüyorum. Kendisi görerek yani direkt yakından böyle bir bilgiyi alıyor mesela deney yapmak diye düşünelim orada işte bir uygulama olacak mesela çocuk karışım kendisi yapabilecek anlayacak mesela! Hocanın yapmasıyla kalmayacak kendisi yaparak yaşayarak, etkin bir şekilde öğrenecek.

Alt Tema 3: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %21.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): Derste işlenen biyoçeşitlilik ve canlılar konusunda her Milli Parka gidemeyiz, burada mesela Abant Milli Parkı var oraya gitmek çok mümkün olmayabiliyor. Sanal gözlüklerle o ortamlar sağlanabilir. Oraya gidip görmek biraz zaman kaybı ve maliyet etkisinden olumsuz da olabilir. Tabi ki de çok faydalı olacaktır ama yapılamıyorsa eğer bu şekilde düşünülebilir.

ÖA105 (4.sınıf): Okul dışında yapılabilecek gezilerin amacı çocuk işte dışarıda yerinde görsün daha anlamlı bir şekilde şey yapsın ama bunların tabii ki olumsuzlukları da var işte maliyet olabiliyor hani ulaşım sıkıntı olabiliyor ya da bütün öğrencilerinin hani sorumluluğunu almak öğretmene ağır gelebiliyor. Bu tarz sorunlara alternatif olarak sanal gerçeklik gözlükleri düşünülebilir. Zaman ve

paradan tasarruf ediyor, kullanışlı, kolay ulaşılabilir ya da herhangi bir tehlikesi yok!

ÖA112 (4.sınıf): *Erişim kolaylığı ve öğrencilerin gidemedikleri yerlere ulaşım kolaylığı açısından öneriyorum. Hayatı boyunca belki hiç göremeyeceği bir şeyi bu sayede görmüş olacak.*

Alt Tema 4: “Öğrenmeyi Kolaylaştırma”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %14.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *Derste bizim asıl amacımız dersi kolaylaştırmak olması gerekiyor. Öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde de etkisi olacağından dolayı sıkıcı, öğrencilerin ilgisini çekmeyen, zor olan konuları akıllı tahtalardaki animasyonlar sayesinde kolay ve güzel bir hale getirilebileceğini düşünüyorum.*

ÖA88 (3.sınıf): *Sanal sınıf ortamı oluşturmak bizim dersten kopmamamız açısından çok önemli bir şey yani! Konuyla alakalı olarak periyodik cetvel, semboller konulup sanal bir şekilde yansıtılabilir. Sanki kendi içerisindeymiş gibi sınıftaki arkadaşlarla beraber, öğreneceği bilgileri sanal sınıf ortamı sayesinde daha kolay bir şekilde öğrenecek. Bu sayede dersin kalıcılığı ve dikkat dağınıklığını önlemesi açısından da öneriyorum.*

Alt Tema 5: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.1'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Sanal gerçeklik gözlükleri görselliği oldukça fazla diğer araçlara kıyasla daha yüksek olan bir uygulama olduğu için daha etkin bir öğrenme sağlayabilir.*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerdiği özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerinin fen sınıflarına katkısı bakımından sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 4. soruya verilen cevaplar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 29.'da Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerdiği özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerinin fen sınıflarına katkısını belirleyebilmek adına “fen sınıflarına katkısı” temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 29. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları için önerdiği özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik fikirlerinin fen sınıflarına katkısı temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıflarına Katkısı	İlgi Çekicilik	-	-	3	2	5	35.7
	Etkili Öğrenme	1	1	1	-	3	21.4
	Görselleştirme	-	2	-	-	2	14.3
	Akılda Kalıcılık	1	-	-	-	1	7.1
	Bilgilerin Aktarılması	-	1	-	-	1	7.1
	Çok Yönlü Katkı Sağlama	1	-	-	-	1	7.1
	Sosyal / Bilinçli Öğrenci	-	-	-	1	1	7.1
TOPLAM		3	4	4	3	14	100.0

ÖA20, ÖA113 şeklinde numaralandırılan 2 öğretmen adayı beşinci alt problem olan fen sınıfları açısından özgün bir dijital teknoloji araç ve uygulama fikirlerinin olmaması sebebiyle “fen sınıflarına katkısı” temasına bu öğretmen

adaylarının görüşleri dahil edilmemiştir ve toplam 14 öğretmen adayı üzerinden alt temalar oluşturulmuştur.

Tablo 29. incelendiğinde beşinci alt probleme ilişkin bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “İlgi Çekicilik” için f=5 (%35.7) öğretmen adayının, “Etkili Öğrenme” için f=3 (%21.4) öğretmen adayının, “Görselleştirme” için f=2 (%14.3), “Akılda Kalıcılık”, “Bilgilerin Aktarılması”, “Çok Yönlü Katkı Sağlama” ve “Sosyal / Bilinçli Öğrenci” alt temaları için f=1 (%7.1) öğretmen adayının görüş bildirmiş olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %35.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Simülasyonlarla olağanüstü şeyleri çocuğa gösteriyoruz, ilgi çekici bir kere! Derse ilgisini arttırır çocuğun, farklı bir şey yapıyor o anda daha enerjik olur, dinamik olur, mutlu olur yani! Farklı duyu organları farklı şekilde işin içine girdiği için kalıcılık sağlar.*

ÖA88 (3.sınıf): *İlgi çekici olması ve derse olan ilgiyi arttırması yönünden fen sınıfları için sanal ortam uygulamaları önemlidir. Bu sayede kalıcılık da sağlanır.*

ÖA92 (3.sınıf): *Öğrencilerin derslere olan ilgisini çekmede ve kendi yanlışlarını kendilerinin fark etmesini sağlayabilirim. Dersi eğlenceli, çekici hale getirebilir.*

ÖA105 (4.sınıf): *Çocukların dikkatini çekme olabilir, çocuklara aslında feni sevdirmeye de yarayabilir, merak uyandırabilir ilgi uyandırabilir fene karşı! Çünkü fen dediğimiz şey doğa bilimi olarak hani yani doğa bilimi dediğimiz fiziğiyle içinde alıyor. Öğrencilerin daha meraklı ve ilgili olmalarını, ilgilerini çektiği için öğrenmelerini de sağlayabiliyor.*

ÖA114 (4.sınıf): 3 boyutlu yazılımlarla fen konularını anlatmak öğrencilerin dikkatini çeker, derse olan ilgisini artırır. Bu sayede konuları kısa bir sürede anlatmayı ve anlatılan konuların ilgiyi arttıracak şekilde anlatılmasından dolayı kalıcılığı da artırması sağlanabilir.

Alt Tema 2: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %21.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Öğrenmenin etkili ve verimli gerçekleşmesi bakımından öneriyorum.

ÖA64 (2.sınıf): Dersin sıkıcı olmaması ve akıcı olması, iyi öğrenilmesi açısından öneriyorum, Çünkü çocuklar küçükken yaptıkları ya da sınıfta öğretmeniyle eğlenceli bir anlarını unutmaz! Eğlenerek öğreneceği için istekli olur. Öğrendiği bilgiler kalıcı olur. Bu sayede öğrenmeleri kendilerinin içine dahil oldukları şekilde gerçekleşir.

ÖA73 (3.sınıf): Fen konularında sistemler konusu zordur, her çocuğun aklında kalmaz! Bunu animasyon şeklinde verersen güzel bir şekilde somut halinde o çocuğun aklında yer eder ve belki de bir daha unutmaz o konuyu! Kalbin odacıkları, dolaşım sistemi bunu gösteren bir animasyonun çok yararlı olabileceğini düşünüyorum. Bu sayede öğrenciler fen konularını daha iyi öğrenirler.

Alt Tema 3: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.1'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): Sanal gerçeklik gözlükleri fen sınıflarında konu ile ilgili görüntülerin izletilmesini sağlayacak ve olaya dahil edilebilecektir. Bu görüntülerin izletilmesi az maliyetle ve kısa bir zamanda kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır.

ÖA66 (2.sınıf): Fen sınıflarında fen konularını ne kadar öğrenildiği öğrencide daha somut hale getirilip yine kalıcılığa fayda sağlayacağını düşünüyorum. Mesela

atom! Sınıf ortamında tutup da parçalayamayız ama böyle bir videoyu ve uygulamayı sınıfta kullanıp ölçme değerlendirme yapınca, anlatılırsa öğrenci yine bir fikir sahibi olabilir bilgileri görsel olarak kalıcı hale getirebiliriz.

Alt Tema 4: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.1’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Sanal gerçeklik gözlüklerinin fen sınıflarında kullanılmasını belirtme sebebim akılda kalıcılık bakımından! Konu temeli oturtmak amacıyla düşünüyorum. Mantığını kavramak için önemli olduğunu düşünüyorum. Bu şekilde işlenen ders normal işlenen derse göre hatırlanması ve zihinde canlanmasının kolay olabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 5: “Bilgilerin Aktarılması”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.1’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Ders işlendikten sonra veya sırasında konu ile ilgili öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi ve bu bilgilerin doğruluğunu da aslında bir nevi teyit amaçlı kullanım sağlayabilir. Örneğin uzay ile ilgili bir konu işlendiğinde teleskop yardımıyla bilgiler uygulama yoluyla öğrencilere aktarılabilir, pekiştirilebilir ve öğrenilmesi sağlanabilir.*

Alt Tema 6: “Çok Yönlü Katkı Sağlama”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.1’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Fen sınıflarında kullanılabilecek dijital araç olan gözlüklerin akılda kalıcılık, konunun görselleştirilmesi, etkin öğrenme, uygulamanın öğrencilerin öğrenmesindeki isteği arttıracak ve kolaylaştırabileceğini*

düşünüyorum. Öğrenciler bu sayede görselleşecek derse ilgi duyacaklar ve merak uyandırdığı için öğrenmek isteyeceklerdir.

Alt Tema 7: “Sosyal / Bilinçli Öğrenci”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.1’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA112 (4.sınıf): *STEM eğitimi kapsamında robotik araçların da öğrencilerin bir şey tasarlaması için önemli! Mesela 2018 fen eğitim programında amacı girişimcilik ve mühendislik uygulamalarını amaçladığı için o yüzden onlara robotikle aslında bir şeyler tasarlamayı, akıl yürütme ve analitik düşünme becerisi kazandırmak için bence olması gerekiyor. Öğrenciler bu uygulamaları grup halinde de yapabilir. Bu sınıflardaki öğrenciler daha girişken olur daha sosyal ve bilgili olurlar, başarıları artar. Çağa daha hızlı ayak uydurabilirler diye düşünüyorum. Çünkü günümüzde artık çoğu ülkede bu var bizim ülkemizin de buna ayak uydurması çok önemli diye düşünüyorum. Global dünyada öğrencilerin bu teknolojiyen geri kalmaması için önemli olduğunu düşünüyorum.*

4.2.11 Altıncı Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı Yazılı Görüşme Formu Bulguları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknolojiyi kullanabilmelerine yönelik görüşlerinin sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın 6. alt problemine cevap aranmış, bunun için Ek 8.3. kapsamındaki 5. soruya verilen yanıtlar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 30.’da fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknolojiyi kullanabilmelerine yönelik görüşlerinin yer aldığı “fen sınıflarında kullanmak için belirtilen teknolojik araçlar” temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 30. Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, fen sınıflarında kullanmak için belirtilen teknolojik araçlar temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıflarında Kullanmak için Belirtilen Teknolojik Araçlar	2 Dijital/teknolojik araç belirtilmiştir	-	-	1	-	1	6.3
	3 Dijital/teknolojik araç belirtilmiştir	2	1	2	2	7	43.8
	4 ve üzeri Dijital/teknolojik araç belirtilmiştir	2	3	1	2	8	50.0
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 30. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “2 Dijital/ teknolojik araç belirtilmiştir” için f=1 (%6.3) öğretmen adayının, “3 Dijital/ teknolojik araç belirtilmiştir” için f=7 (%43.8) öğretmen adayının, “4 ve üzeri Dijital/ teknolojik araç belirtilmiştir” için f=8 (%50.0) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “2 Dijital / teknolojik araç belirtilmiştir”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): Akıllı tahtalardan ve projeksiyondan yararlanırım. Çünkü özellikle animasyon, video falan o alanda görselleri paylaşma anlamında akıllı tahtanın ve

projeksiyon cihazının faydalı olduğunu düşünüyorum. Çocukların yazılara bakması için kullanmam yazı işlerini kendim tahtaya yazarak anlatmaya çalışırım.

Alt Tema 2: “3 Dijital / teknolojik araç belirtilmiştir”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 7 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %43.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Faydalanmak isterim. Atanacağım okulda ne olacak şartlara bağlı! Bir köy okulu olsa orada akıllı tahta filan olacağını zannetmiyorum. Projeksiyon, bilgisayar olmasını isterim. Akıllı tahta olmasa da olur. Ama projeksiyonun olmasını isterim. Sanal gözlükler de olsa çok iyi olur tabii! Onları da kullanmak isterim! Konuyla ilgili maketler olabilir o derse özel!*

ÖA20 (1.sınıf): *Akıllı tahtayı kullanırım, o yoksa projeksiyonu kullanırım. Görsel şeyler öğrencinin dikkatini daha çok çektiği için kullanırım. Laboratuvardaki voltmetre gibi şeyler sanırım dijitale giriyor, bunun gibi her türlü dijital alet kullanılabilir bence!*

ÖA69 (2.sınıf): *Öncelikle yararlanmaya çalışırım hepsinden! Projeksiyonlardan, bilgisayardan, akıllı tahtalardan tabii ki destek alacağım çünkü anlatamayacağım gösteremeyeceğim bazı şeyler olabilecek onları gösterebilmek için destek alırım. Hem öğrencilere kolaylık sağlayacak çünkü resmi akıllarında canlandıramazlar, onları daha iyi canlandırmaları daha iyi sunumlara veya fotoğraflarını açıp gösterebilirim.*

ÖA73 (3.sınıf): *Yararlanırım ben! Yani sadece benim anlattığım bir an olmasını istemem, kaynak olarak kullanırım yani! En basitinden sunum hazırlamada, bir video göstermede bilgisayardan yararlanırım. Arttırılmış gerçeklikle tablet ile çocuklara gösterebilmek ya da telefonla çocuklara deney uygulamalarını gösterebilmek! Animasyonlar ve kavram karikatürleri teknik olarak kullanabilirim.*

ÖA88 (3.sınıf): *Ben dijital teknolojiden az yararlanmaya çalışırım, çünkü öğrencinin becerilerini geliştirmek gerekiyor yüzden kendi yapması lazım! Dijital teknolojiden yararlandığımda da o süreci kontrol ederim. Söylediğim gibi kontrollü bir şekilde dijital araçları kullanırım ve kullanabileceğim araçlar bilgisayar, projeksiyon ve sanal gerçeklik gözlükleri olabilir.*

ÖA105 (4.sınıf): Çağımız teknoloji çağı bu sebeple dijital teknolojileri tabi ki kullanırım ama aşırıya kaçmamak suretiyle! Araçlar olarak bence akıllı tahta olabilir, daha sonra işte bilgisayar olabilir ve mikroskop girer mi bilmiyorum ama hani deney araçları bazında bakarsak dijital bir araç olduğunu düşünüyorum.

ÖA112 (4.sınıf): Ben yararlanmayı düşünürüm ama bu dijital teknolojiler çok fazla masraflı! Buna benim olduğum okulda erişim olacak mı? Eğer bunlara ulaşırsam ben kullanmayı düşünüyorum. Akıllı tahtayı, metaverse, sanal gözlük olayını kullanmak istiyorum. Ayrıca öğrencilere robotik kodlama ve Stem eğitimini de göstermek ve kullanmak isterim. Kullanma sebebim de başarıyı arttırmak ve tasarlama mühendislik becerilerini geliştirmek için!

Alt Tema 3: “4 ve üzeri Dijital / teknolojik araç belirtilmiştir”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 3, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 8 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %50.0’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): Kendim o şekilde daha verimli olduğumu düşünebilen bir insanım, yararlanırım bu teknolojiden! Aslında girdiğim sınıfla alakalı bir şey! Akıllı tahtaları, projeksiyonu kullanabiliriz, fotoğraf makinesi ve maketler kullanılabilir. Telefonlarda ameliyat oyunları vardı dijital olarak kullanmak istersek, organları görmek amacıyla diyorum! Akıllı tahta ile sınıfın odağını çekmeyi düşünüyorum.

ÖA16 (1.sınıf): Evet, dijital araçlardan yararlanırım. Akıllı tahtalar bilgisayarlar projeksiyon mikroskop gibi cihazlar daha yaygın ve ulaşılması kolay olduğu için bunlara kesinlikle kullanırım ve avantaj sağlayacağını düşünüyorum. Eğer erişme imkânım olursa da teleskop ve sanal gerçeklik gözlüklerini kullanmayı isterim.

ÖA44 (2.sınıf): Evet teknolojiden yararlanırım. Metaverse gibi, sanal gözlükler kullanarak sanal geziler ve deneyleri düzenleyebilirim. Çünkü bahsettiğim gibi ben kendim de bir köy okulunda okudum her zaman her öğrenciye eşit şartlarda olmuyor! Mikroskoba ulaşamıyor, ulaşsa bile bazen zaman yetmiyor! İnternet erişimi varsa öğrencinin izlemesi sağlanabilir, ödevler verilebilir. Akıllı tahta imkânı varsa dersi o şekilde anlatmak da güzel olabilir. Tabletlerden ve uygun yaş gruplarında telefonlardan da faydalanabilirim.

ÖA64 (2.sınıf): Yani ben kesinlikle yararlanırım evet teknolojiyi kullanırım. Teknolojide olur yararlanırım eğer bulunduğum ortamda varsa! Bilgisayar yoksa kendi bilgisayarımı kullanırım. Bir şekilde bulunduğum ortama göre maddi olanakları sağlayıp öğrencilerin sırf görmeleri açısından kazandırabiliriz sınıfa! Mikroskoptan bahsediyorum mesela çoğu okullarda yok maalesef ama istersem ve biraz bence dirayetli olursam teknolojik aletleri o ortama getirebilirim. Projeksiyon ve akıllı tahtayı da kullanmayı çok isterim.

ÖA66 (2.sınıf): Tabii bütün teknolojik aletlerin hepsinden yararlanmak isterim çünkü öğrencilerimi bilinçli yetiştirmek isterim. Projeksiyon ve bilgisayar kullanabilirim ya da özel bir okuldaysam mikroskopları, o öğrencilerin telefonları varsa kendi telefonlarına indirdiği uygulamaları kullanabilirim. O karekod okuyucu mesela hem öğrencinin kendi gelişimini hem de öğrencinin velilerinin öğrencilerin gelişimini izlemeleri açısından bu tür teknolojik aletleri kullanabilirim.

ÖA92 (3.sınıf): Aslında bütün dijital araçları kullanmaya çalışırım. Öncelikle laboratuvar ortamında gerçekleştirmek isterim. Laboratuvar ortamını teknolojiye entegre etmek isterim. Her grup masasına mikroskop, laptop bilgisayar, tablet olmasını isterim. Oradaki dijital araçlarla yaptıkları deneyi gösteren yazılım olmasını isterim.

ÖA113 (4.sınıf): Kesinlikle yararlanırım. Hani eğer böyle bir imkanım olursa eğer okulumda bir laboratuvar ortamı olmazsa bir şekilde müdürle görüşüp kendime küçük de olsa bir laboratuvar ortamı kurarım. Sınıfımda özellikle mikroskoba yer veririm. Bunun yanında akıllı tahta, slayt, projeksiyon bunlardan da faydalanırım büyük ihtimalle, tabii imkanım olursa! Laboratuvarda ise dijital tartılar ve dijital ısıtıcılar kullanabilirim.

ÖA114 (4.sınıf): Fenin konuları çok sözel anlatılacak bir konu değil, deneyin yapması lazım mesela deney malzemem yok ben onu videolarda çocuklara bir şekilde anlatmam lazım. Bir sürü yeni konuyla tanışıyoruz. Bunların kalıcılığını arttırmak için tabii ki dijital teknolojiyi; bilgisayar, akıllı tahta ve projektörü kullanırım. Wordwall'de etkinlik çözme uygulamaları var. Kim milyoner olmak ister yarışması gibi sorular çözerek hepsi telefona indiriyor cevaplıyor.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında kullanmayı düşündükleri, dijital teknoloji araçlarında olmazsa olmaz diye belirtilen dijital teknoloji araçlarını belirleyebilmeye ve sınıf düzeyleri açısından bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 5. soruya verilen yanıtlar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 31.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıfları için düşündükleri dijital teknoloji araçlarında olmazsa olmaz diye belirttikleri dijital teknoloji araçlarını belirleyebilmek adına “Olmasa olmaz diye belirtilen dijital / teknolojik araç” temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 31. Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıfları için düşündükleri olmazsa olmaz diye belirtilen dijital / teknolojik araç temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Olmasa Olmaz Diye Belirtilen Dijital / Teknolojik Araç	Akıllı Tahta	2	2	1	3	8	50.0
	Mikroskop	-	1	1	1	3	18.8
	Projeksiyon	1	-	1	-	2	12.5
	Tablet	-	1	-	-	1	6.3
	Bilgisayar	-	-	1	-	1	6.3
	Laboratuvardaki dijital araçlar	1	-	-	-	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 31. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgularda oluşturulan alt temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Akıllı Tahta” için f=8 (%50.0) öğretmen adayının, “Mikroskop” için f=3 (%18.8) öğretmen adayının, “Projeksiyon” için f= 2 (%12.5) öğretmen adayının, “Tablet”,

“Bilgisayar” ve “Laboratuvardaki dijital ölçüm araçları” alt temaları için f=1 (%6.3) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Akıllı Tahta”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 8 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %50.0’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Akıllı tahta diyebilirim bence olmalı! Projeksiyon da olmalı, sonuçta onu yansıtıyor olmalıyım! Akıllı tahta yoksa projeksiyon olabilir.*

ÖA16 (1.sınıf): *Günümüz teknolojisinde artık imkan sağladığı gibi akıllı tahtaların önemli ve olması gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA64 (2.sınıf): *Akıllı tahta olmasının önemli ve gerektiğini düşünüyorum. Bilgisayar olmasa bile akıllı tahta ve internet gerekli olur.*

ÖA69 (2.sınıf): *Akıllı tahtayı seçerdim. Çünkü akıllı tahtanın şu anda daha çok bir olanağı var bize! Sunum mesela bilgisayarda da yapılabilir ama akıllı tahta üzerine daha çok oynama yapabiliyoruz! Yani ortaokulda lisede kullandığımı hatırladım o şekilde!*

ÖA75 (3.sınıf): *Akıllı tahta ya da projeksiyon derim. Bu araçların fen sınıfları için olmazsa olmaz olduğunu söyleyebilirim. İçeriklerin daha net sunulması açısından önemlidir.*

ÖA112 (4.sınıf): *Günümüzde ben akıllı tahtayı olmazsa olmaz diye düşünüyorum. Her sınıfta benim önerdiğim şeyler olmuyor istediğim! Bu belki de çoğu okulda yok şu anda o yüzden! Akıllı tahtaya herkes erişebiliyor bence çok büyük kolaylık, internet bağlı, bilgiyi almaya ulaşabiliyoruz, çocuklar bir şeyi merak etti ya da öğretmenler her türlü bilgiyi bilemeyebilir. Böyle durumlarda akıllı tahtanın kullanılmasının çok fazla önemli olduğunu düşünüyorum.*

ÖA113 (4.sınıf): *Fen sınıflarında şimdi zaten akıllı tahta bence kesinlikle olmalı yani buna interneti de ekleyebiliriz. Dahil olmak zorunda bir şekilde!*

ÖA114 (4.sınıf): *Fen sınıfları için akıllı tahta ve bilgisayarın çok önemli ve bir şekilde olması gerektiğini düşünüyorum.*

Alt Tema 2: “Mikroskop”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA66 (2.sınıf): *Olmazsa olmaz diyebileceğim teknolojik aracın mikroskop olduğunu düşünüyorum. Mikroskobun olmadığı durumlarda ise bilgisayarlar kullanılabilir.*

ÖA92 (3.sınıf): *Öncelikle mikroskobu kullanırım. Mikroskop ve laboratuvar ortamı çok önemlidir. Teknolojinin bütünleştirildiği her konuya özgü materyaller kullanırım, elementler ve yanma olaylarını gösteren dijital laboratuvar araçları ve materyalleri olabilir.*

ÖA105 (4.sınıf): *Mikroskop girer mi bilmiyorum ama hani deney araç gereçleridir yani fen dediğimiz şey aslında uygulamalı bir bilim olduğu için hani yani laboratuvar deneyi araç gereçleri mikroskoptur bunlar olmazsa olmaz bence!*

Alt Tema 3: “Projeksiyon”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Projeksiyon, bilgisayar olmasını isterim. Akıllı tahta olmasa da olur. Ama projeksiyonun olmasını isterim.*

ÖA88 (3.sınıf): *Bilgisayar, internet ve projeksiyon kullanırım. Bence projeksiyon bu anlamda çok önemli, kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Telefon kullanmam. Müzeleri sanal ortamda yapılsa kullanırım. Çünkü herkesin gitme imkanı olmuyor. Bilgisayar ve online eğitimle sanal ortamda mümkün olabilir.*

Alt Tema 4: “Tablet”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Biz ortaokuldayken falan tablet dağıtıldığını hatırlıyorum ben! Bize ulaşamamıştı ama öğretmenle mesela akıllı tahtalarda öğretmen anlatırken, öğrencileri tableten yönlendirip bir şeyler yaptığını biliyorum yaşıtlarım vardı o zaman! Tabletler bu anlamda olmazsa olmaz olabilir. Ortaokulda öğrenci yaşları küçük olduğu için belki telefon olmayabilir ama lisede Kahoot gibi uygulamalardan tabletler sayesinde öğrenci derse aktif olarak katılabilir, bu uygulamaya lisede ben de katılmışım! O uygulamalarda deney yapılabilir mi bilmiyorum ama bu tarz uygulamalarda öğrencilerin deney yapabilecekleri dijital bir ortam oluşturulabilir.*

Alt Tema 5: “Bilgisayar”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *En dijital araç olan ve faydalanılabilir olarak bilgisayarı görüyorum. Bence her teknolojiden de yararlanılabilir! Birçok araç var çünkü kullanılan! Konu ve kazanıma bağlı!*

Alt Tema 6: “Laboratuvardaki dijital ölçüm araçları”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Bence mutlaka yer almalı dediğimiz şey laboratuvar olmalı, deneyler üzerinden fen eğitimi verilmeli! Laboratuvardaki voltmetre gibi şeyler sanırım dijitale giriyor! Bunun gibi her türlü alet kullanılabilir bence!*

Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında kullanabilecekleri dijital teknoloji araçlarında olmazsa olmaz diye belirtilen dijital teknoloji aracını belirtmelerindeki sebebi inceleyebilmek ve sınıf düzeyleri arasında bir ilişkisini olup olmadığını anlamaya yönelik araştırmanın Ek 8.3. kapsamındaki 5. soruya verilen yanıtlar incelenmiş, gerekli nitel veri analizleri yapılmıştır. Oluşturulan temalara ve tablolara yer verilmiştir.

Tablo 32.'de Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında kullanabilecekleri dijital teknoloji araçlarında olmazsa olmaz diye belirtilen dijital teknoloji araçlarına yönelik “fen sınıfları için olmazsa olmaz dijital teknoloji araçları ile sağlanan etki” temasına ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 32. Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, fen sınıfları için olmazsa olmaz dijital teknoloji araçları ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde (%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıfları için Olmazsa Olmaz Dijital Teknoloji Araçları ile Sağlanan Etki	İlgi Çekicilik	-	1	1	1	4	25.0
	Etkili Öğrenme	1	2	-	1	4	25.0
	Görselleştirme	1	1	1	-	3	18.8
	Zaman Tasarrufu/ Hız	1	-	1	-	2	12.5
	Teknolojiye Ayak Uydurma	-	-	1	-	1	6.3
	Bilgiye Ulaşma ve Kullanma	-	-	-	1	1	6.3
	Erişim Kolaylığı	-	-	-	1	1	6.3
TOPLAM		4	4	4	4	16	100.0

Tablo 32. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgularda oluşturulan temalara yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “İlgi

Çekicilik” ve “Etkili Öğrenme” alt temaları için f=4 (%25.0) öğretmen adayının, “Görselleştirme” için f=3 (%18.8) öğretmen adayının, “Zaman Tasarrufu / Hız” için f=2 (%12.5) öğretmen adayının, “Teknolojiye Ayak Uydurma”, “Bilgiye Ulaşma ve Kullanma” ve “Erişim Kolaylığı” alt temaları için f=1 (%6.3) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Sonuçta ben öğrencilere fen dersini sevdirmeye çalışacağım, öğretmeye çalışacağım ve sevmediğiniz bir şey de ilgi duymazsınız yani onların ilgi alanı hangisine yönelikse kullanacağım araçla ona göre bir çalışma yapmaya çalışırım. Çocukları derse odakladığını, ilgisini çektiğini düşünüyorum.*

ÖA64 (2.sınıf): *Video izletmeye çok müsait bir dersimiz var dediğim gibi çocuk gözünde canlandıramadığı şeyleri ben göstererek çocuğun hayal gücünü geliştirebilirim, merakını ve ilgisini arttırabilirim! İlgilerini çekebilmek için, videoları ve simülasyonları kullanmak için akıllı tahtadan yararlanmak isterim.*

ÖA73 (3.sınıf): *Sınıfa girdiğimde hani o çocukları nasıl daha çok ilgisini çekerim. Deney uygulamasını yaparım dersin sonunda bir deney uygulaması o deneyleri yaparken de kullanabileceğim dijital araçlar olursa onlardan yararlanabilirim.*

ÖA112 (4.sınıf): *Ben kendi elimle maket tasarlayıp sınıfa getirdiğimde bu öğrencilerin dikkatini çekmedi, halbuki ben daha çok çeker diye düşünmüştüm emek verdiğim için! Sonraki dersimde akıllı tahtadan Wordwall diye bir uygulamadan çarkifelek hazırladım. Çocukların hepsi tahtaya kitlendi, çıt yok sınıfta! Herkes ben de yapmak istiyorum, ben de soruyu cevaplamak istiyorum diye çırpındılar, ilgilerini ve dikkatlerini çekti. Sağlık sorunları açısından kararında kullanılması gerekiyor.*

Alt Tema 2: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %25.0’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Laboratuvarda kullanılan dijital cihazlar mesela deneyden deneye değişir, o anki deney neyse ona öncelik verilmelidir. Öğrencilerin deney yaparken kullanacakları konu bazlı cihazlar sayesinde konu öğretimi daha anlamlı olabilir. İşleyiş ve aktarım biçimine göre yani.*

ÖA44 (2.sınıf): *Öğrencilerin yaparak yaşayarak, anlamlı öğrenmesi, öğrencileri derste daha aktif tutmak için dijital araçların önemli olduğunu düşünüyorum.*

ÖA69 (2.sınıf): *Söylediğim dijital aracı belirtme nedenim dokunmatik olması diyebilirim. Çünkü etkinlik yaptığınız zaman öğrencileri tahtaya kaldırıp mesela daha çok hani kendileri yapacaklardır. Akıllı tahtada kendileri işte getirip götürüyorlar elleriyle, kendileri dahil olabiliyorlar. Daha iyi bence öğrenme iyi oluyor, aklında kalıyor diye düşünüyorum.*

ÖA105 (4.sınıf): *Çocukların dikkatini çekmesi için kullanırım. Ayrıca fen dersi ve konuları bu araçları kullanılabilecek konular bir kere! Mikroskopta çocuklarla mantarları, bakterileri gözlemleyebiliriz ya da işte internetten akıllı tahtadan bunları gösterebiliriz. Bu çocukların fazlasıyla ilgilerini çekecektir, meraklandıracaktır. Hani çocuklar gördüğü için daha fazla duyularına hitap ettiği için daha etkili, anlayarak öğreneceklerdir ve daha çok merak edeceklerdir. Yani kısaca öğrenme ve merak etme!*

Alt Tema 3: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %18.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Verimlilik ve görsellik açısından akıllı tahtaların fayda sağlayacağını düşünüyorum. Kolay erişilebilir olduğu, görsellik ve uygulama kolaylığı sağlayabildiği için bu araçları olmazsa olmaz görüyorum.*

ÖA66 (2.sınıf): Gözle görülmeyecek olan konuların öğrenciye bir şekilde aktarmam gerekiyorsa bu bilgisayar olmalı, görselleştirebilmem için mesela video izletme fotoğrafı yani öğrencide görsel bir kalıcılık sağlamak için mutlaka gereklidir. Mikroskop zaten fen biyoloji için hani bir canlının en küçük yapı taşı olan hücreyi göstermemiz için önemli! Yani soyut kavramları somutlaştırmak!

ÖA75 (3.sınıf): Mekanizmaların daha net görülmesi ve anlaşılması açısından akıllı tahta ve projeksiyon gibi görsellik sağlayan araçların konu öğretiminde önemli olduğunu düşünüyorum. Çünkü tahtaya 2 boyutlu çizimle 3 boyutlu gösterimlerin, animasyonların aynı değil etkileri, o yüzden o şart diye düşünüyorum fen sınıflarında! Görsel içeriklerin net sunulması için önemli yani!

Alt Tema 4: “Zaman Tasarrufu / Hız”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %12.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): Projeksiyon ve bilgisayar kullanımı istemem hız açısından! Çizimden zaman kaybı olacağına hızlı bir şekilde tahtaya yansıtıp kullanabiliriz.

ÖA88 (3.sınıf): Zamandan tasarruf sağlamak için olabilir. Ders saatinin durumuna bağlı olarak bu araçları sınıfta kullanma ve öğrencilere göstermek daha mantıklı olur. Öğrencinin ilgisini çekmek amaçlı da kullanılabilir.

Alt Tema 5: “Teknolojiye Ayak Uydurma”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3’lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA92 (3.sınıf): Öğrencilerin bir şeyleri görerek öğrenmesini ve bunun yanında gelişen teknolojiye ayak uydurmasını isterim. Öğrencileri bu teknolojilerden haberdar etmek isterim. Öğrencilerimin bu teknolojiyi kullanarak öğrenmesini isterim.

Alt Tema 6: “Bilgiye Ulaşma ve Kullanma”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA114 (4.sınıf): *Yani çok fazla bilgiye internetle ulaşıyoruz, hepsinin neredeyse çağımızda her bilgiye internetten kolaylıkla ulaşabiliyoruz, buradan yapabiliyoruz. Zaten animasyonlar olsun simülasyonlar olsun her şey artık her konuda internette mevcut. Bilgiye ulaşma ve çeşitli kullanabilme rahatlığımız var bu avantajlar sayesinde. Çeşitli kullanmayı bütün konulara entegre edebilme, her konuyla ilgili çeşitli görsel, animasyon, simülasyon, internetteki çeşitli verilere ulaşabilme ve kapsama açısından söylüyorum. Bu teknolojileri ve onları kullanabilmeyi öğrenmemiz gerekiyor bence, eksikliğimiz biraz bu yönde!*

Alt Tema 7: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %6.3'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA113 (4.sınıf): *Rahat ulaşım ve konu pekiştirme kolaylığı açısından akıllı tahtayı önemli görüyorum. Öğrencilerin konuyu normal ders anlatımına göre daha kolay ve zihinlerinde canlanacak,, rahat bir şekilde anlaması için öyle görüyorum. Simülasyonlar, animasyonlar veya konu sonunda MEB kazanım testlerine çok daha kolay bir şekilde ulaşmam gerektiğini düşünüyorum. Akıllı tahtalar sayesinde bu kazanımları öğrencilere rahatlıkla ve fazla çaba harcamadan kazandırabileceğimi düşünüyorum. Sonuçta akıllı tahtadan erişebileceğim testler, videolar tek tık uzakta!*

4.2.12 Altıncı Alt Probleme İlişkin Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu Bulguları

Araştırmanın altıncı alt problemi olan; Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknolojiyi kullanmaya yönelik görüşlerinin sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? problemine cevap aranmış bu kapsamda “Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Sınıfı Tasarım Formu” na öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelenmiş ve bu yanıtlardan yola çıkarak 5 tema ve 35 alt tema oluşturulmuştur. Her bir tema ve alt tema altıncı alt problem altında sınıf düzeyleri ile arasında bir ilişki bulundurma durumuna yönelik incelenmiştir. Her bir tema ve alt temaya ilişkin bulgulara tablolar halinde aşağıda yer verilmiştir.

4.2.12.1 Ortam Temasına İlişkin Bulgular

Tablo 33.’te Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların ve çizimlerinin ortam temasına ilişkin bulguları sunulmuştur.

Tablo 33. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna yanıtlarının ortam temasına ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi					
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf	Toplam	Yüzde(%)
Ortam	Sınıf Ortamı	3	7	3	4	17	65.4
	Laboratuvar Ortamı	2	-	1	5	8	30.8
	Okul Dışı Ortam	-	-	1	-	1	3.8
TOPLAM		5	7	5	9	26	100.0

Tablo 33. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan “ortam” temasına yönelik verilen yanıtlar ve çizimler sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Sınıf Ortamı” alt teması için f=17 (%65.4) öğretmen adayının, “Laboratuvar Ortamı” alt teması için f=8 (%30.8) öğretmen adayının,

“Okul Dışı Ortam” alt teması için f=1 (%3.8) öğretmen adayının olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları ve çizimleri her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur ve Şekil 33.1., Şekil 33.2., Şekil 33.3.’te öğretmen adaylarının çizimlerine yer verilmiştir. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Sınıf Ortamı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 7, 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 17 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %65.4’lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA42’nin açıklamasına ve çizimine (Şekil 33.1.) yer verilmiştir.

ÖA42 (2.sınıf): *Kendi sınıfımda öncelikle projeksiyon olmazsa olmazlarımdan diyebilirim özellikle de bu dönemde! İkinci olarak da tabletlerle ders işlemenin daha verimli olacağını düşünüyorum. Aynı zamanda çocukları teknolojik olarak geliştirir.*

Alt Tema 2: “Laboratuvar Ortamı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 5 öğretmen adayı olmak üzere toplam 8 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %30.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA112’nin açıklamasına ve çizimine (Şekil 33.2.) yer verilmiştir.

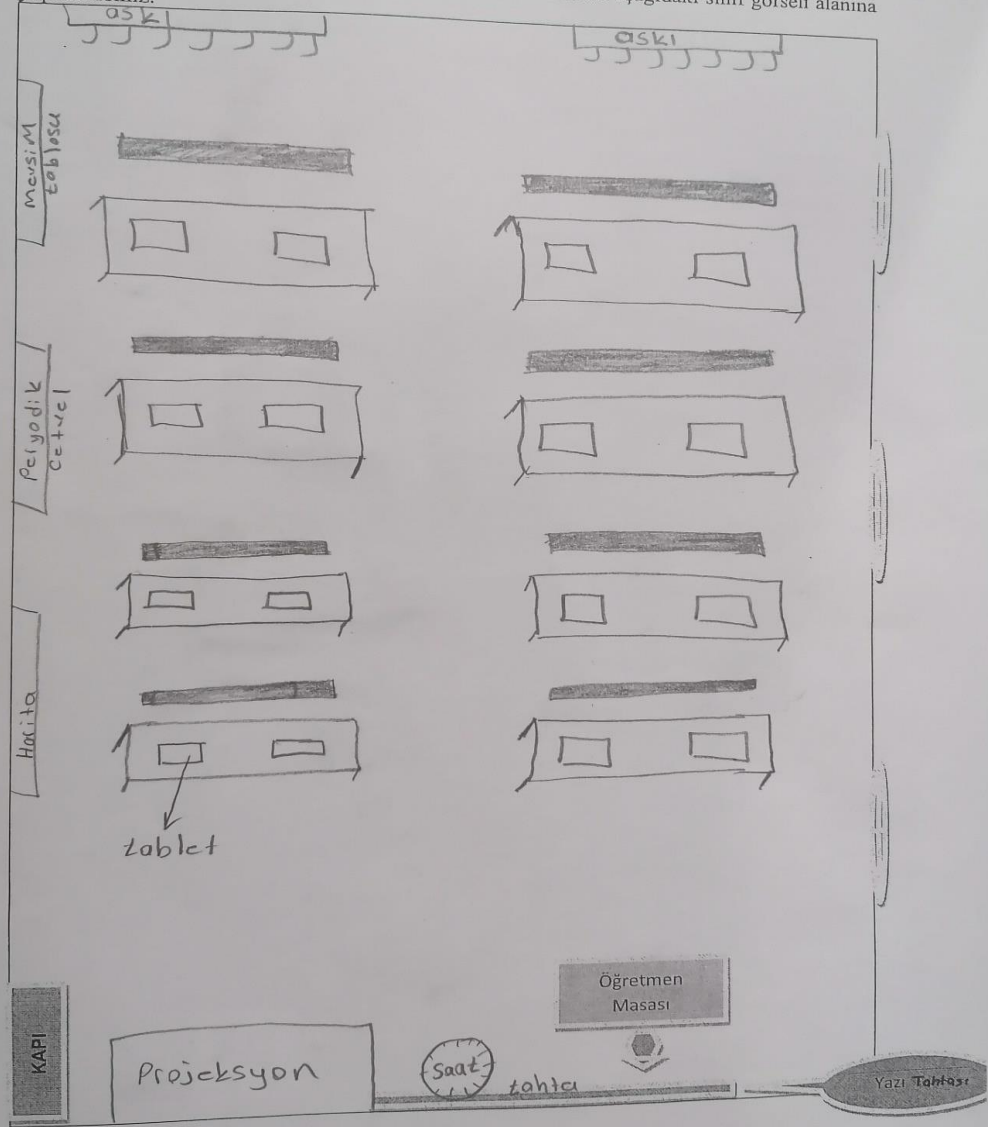
ÖA112 (4.sınıf): *Akıllı tahta çizmemin nedeni öğrencilere ölçme değerlendirme yaparken kullanmak, video animasyonlarla bunları desteklemek. Öğrencilerin laboratuvar da hepsinin U düzeninde durmasını istedim. Çünkü her öğrenci aynı zamanda birbirinin yüzünü görmeli her an iletişim halinde olmalı. Metaverse ve sanal gerçeklik bölümü de daha önce hiç görmediği veya göremeyeceği alanları uzaktan da olsa görme imkanı sağlaması açısından vardır. Öğrencilerin öğrenmelerini destekleyebileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 3: “Okul Dışı Ortam”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA88) açıklamasına ve çizimine (Şekil 33.3.) yer verilmiştir.

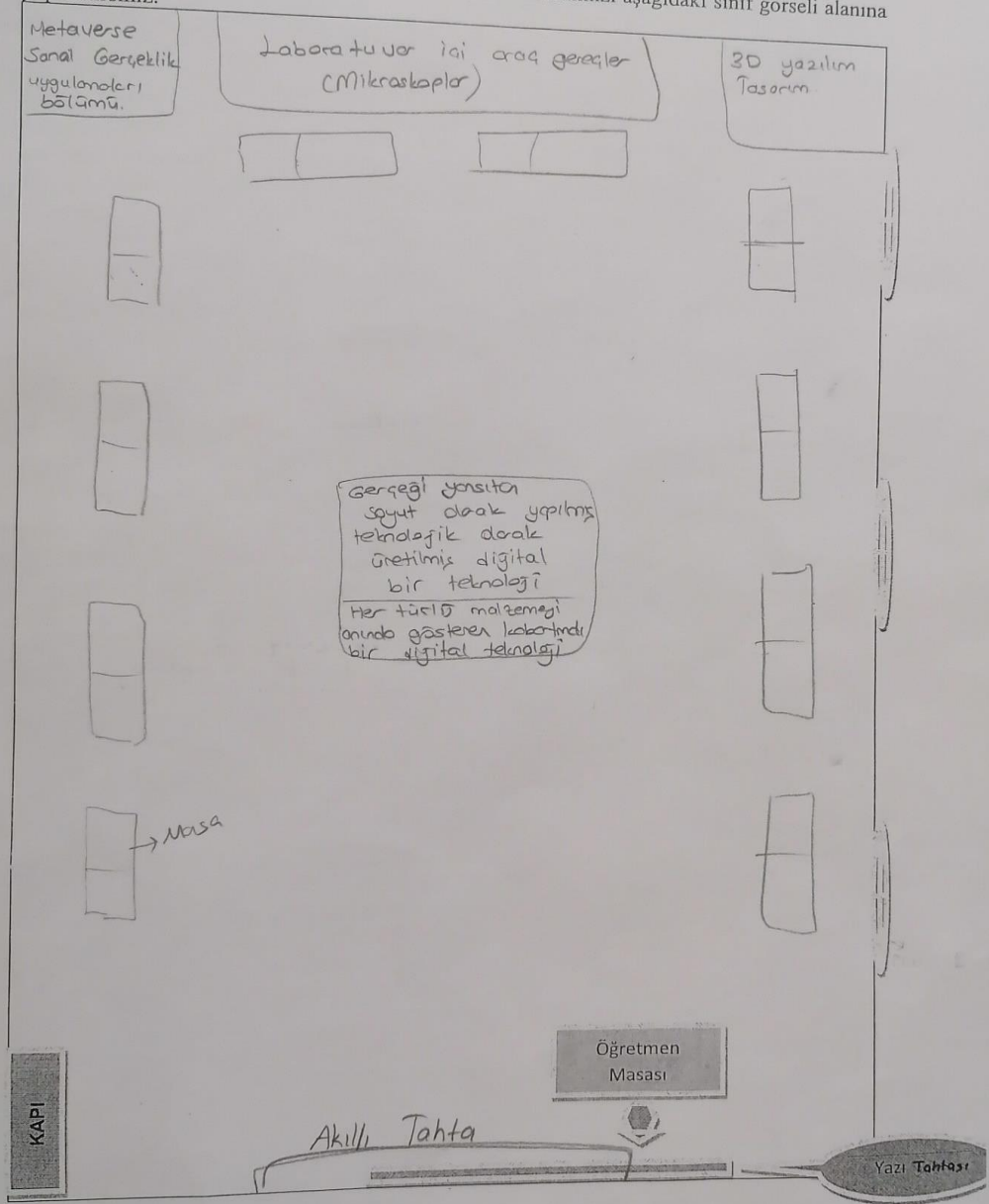
ÖA88 (3.sınıf): *Dersin yapılamadığı ya da öğrencilerin dersi tekrar almak istedikleri durumlarda bir sınıf ortamı sunma amacıyla sanal bir sınıf tasarladım. Online ders bazında düşünecek olursak; Sıralar olacak ve öğrenciler sırada oturuyormuş görüntüsü verecek. Böylelikle gerçek sınıf disiplini sağlanmış olacak. Sınıfta sanal olarak fen ile alakalı olan araçlar, tablolar yer alacak. Tüm sınıf arkadaşlarını ve öğretmenlerini öğrenci görebilecek. Öğretmen tüm haliyle yani vücudu da dahil sınıf ortamında olacak bu da gerçek sınıfı yansıtacak. Öğrenci kendi bir şey yapmak istediğinde ise gerekli araçları kullanarak kendi başına öğretimini görebilecek Online eğitimin sağlanacağı araç bilgisayarlar olacak, bilgisayarlar üzerinden bulunduğu yerden derse girilecek.*

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



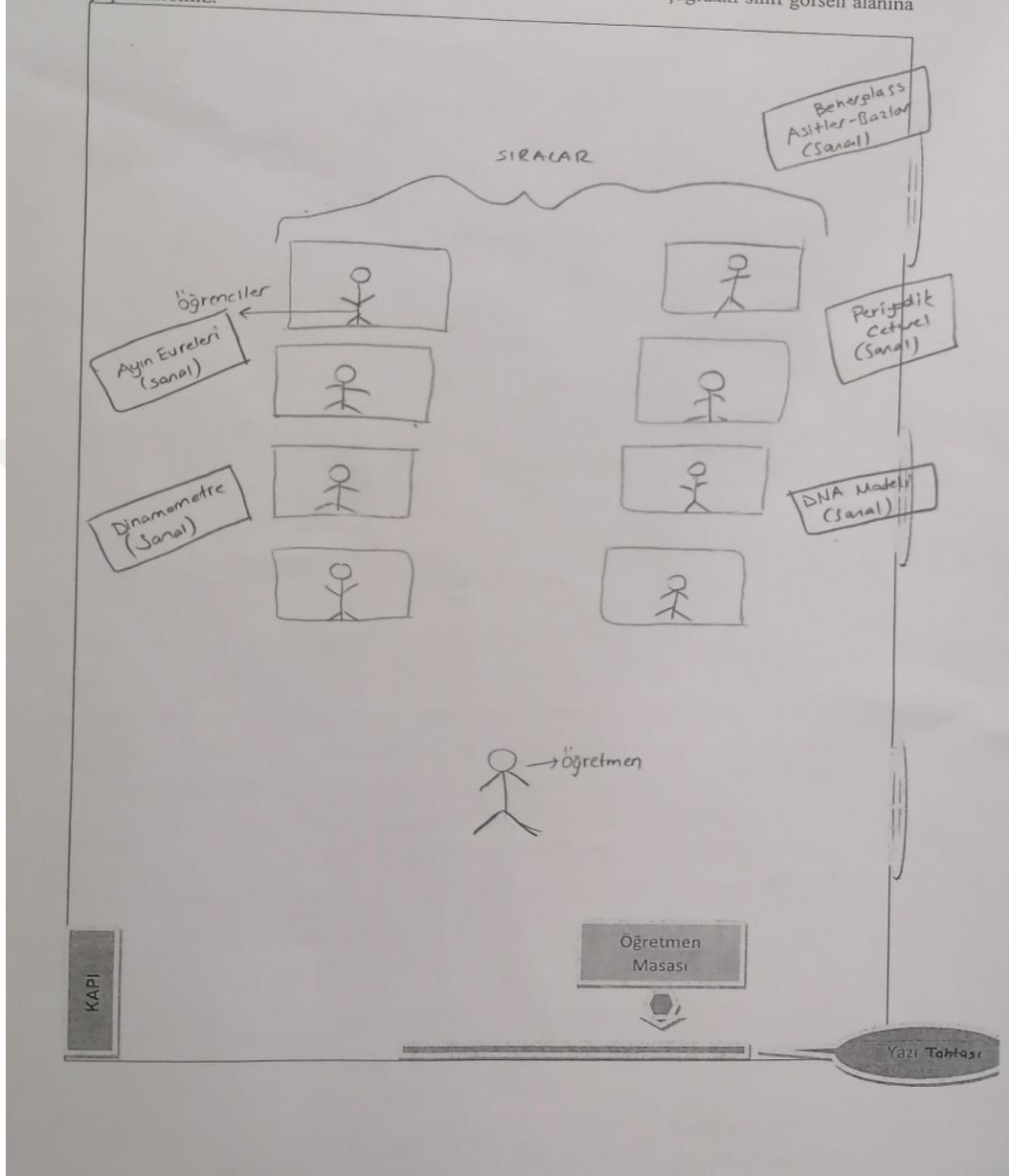
Şekil 33.1. Ortam Temasına İlişkin Sınıf Ortamı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA42 - 2. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 33.2. Ortam Temasına İlişkin Laboratuvar Ortamı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA112- 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 33.3. Ortam Temasına İlişkin Okul Dışı Ortamı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA88- 3. sınıf)

4.2.12.2 Yerleşim Düzeni Temasına İlişkin Bulgular

Tablo 34.'te Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların yerleşim düzeni temasına ilişkin bulguları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 34. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının yerleşim düzeni temasına ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Yerleşim Düzeni	Alternatif Yerleşim Düzeni	2	-	4	8	14	53.8
	Geleneksel Yerleşim Düzeni	3	7	1	1	12	46.2
TOPLAM		5	7	5	9	26	100.0

Tablo 34. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan “yerleşim düzeni” temasına yönelik verilen yanıtlar ve çizimler sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Alternatif Yerleşim Düzeni” alt teması için f=14 (%53.8) öğretmen adayının, “Geleneksel Yerleşim Düzeni” alt teması için f=12 (%46.2) öğretmen adayının, olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları ve çizimleri her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur ve Şekil 34.1., Şekil 34.2.'de öğretmen adaylarının çizimlerine yer verilmiştir. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Alternatif Yerleşim Düzeni”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 4, 4. sınıflardan 8 öğretmen adayı olmak üzere toplam 14 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %53.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA109’un açıklamasına ve çizimine (Şekil 34.1.) yer verilmiştir.

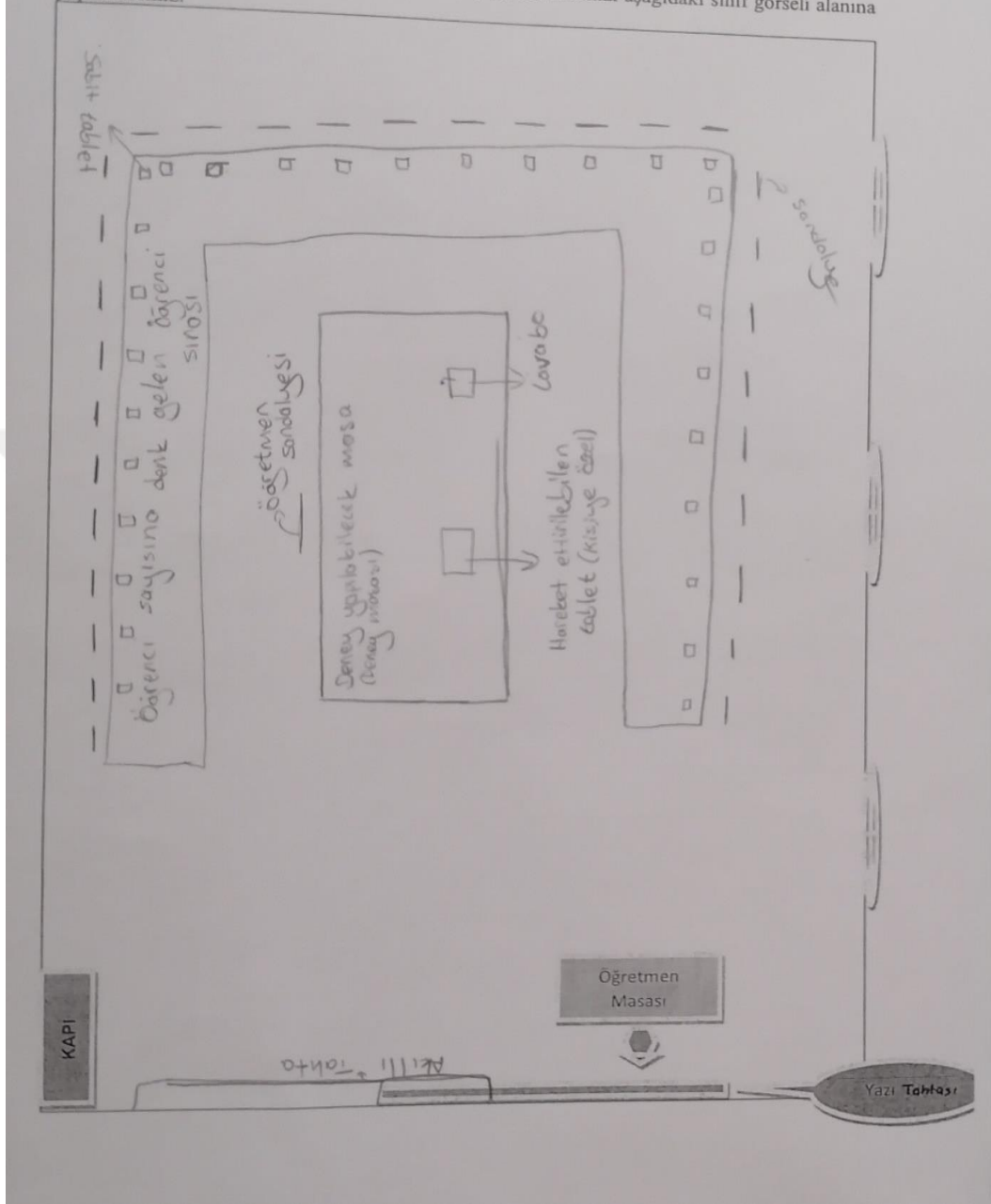
ÖA109 (4.sınıf): *Akıllı tahta, öğretmenin tabletinden yönlendirilebiliyor, gerekirse öğretmenin ve öğrencinin (öğretmen onayıyla) tabletlerin ekranı yansıtılabiliyor. Öğretmen tableti, öğretmen öğrencilerin tabletlerini, sınıfın herhangi bir yerinden tahtaya yönlendirilebiliyor. Deney masası sınıfın her noktasından, her öğrencinin görebileceği şekilde en ortada bulunuyor. Öğrenci masası, öğrencilerin birbirinin görüşünü engellemeyecek şekilde olup her yeri rahatça görebilir düzeyde. Akıllı tahta yana çizildi ancak normal tahta yerine akıllı tahta bulunarak sınıfı teknolojik hale büründürülmüştür Teknolojinin olumlu yönlerini kullanarak öğrencilerin tüm dikkatlerini öğretmenin çekmesini sağlamak ve bununla beraber kalıcılığını arttırmayı amaçladım.*

Alt Tema 2: “Geleneksel Yerleşim Düzeni”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3, 2. sınıflardan 7, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 12 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %46.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA64’ün açıklamasına ve çizimine (Şekil 34.2.) yer verilmiştir.

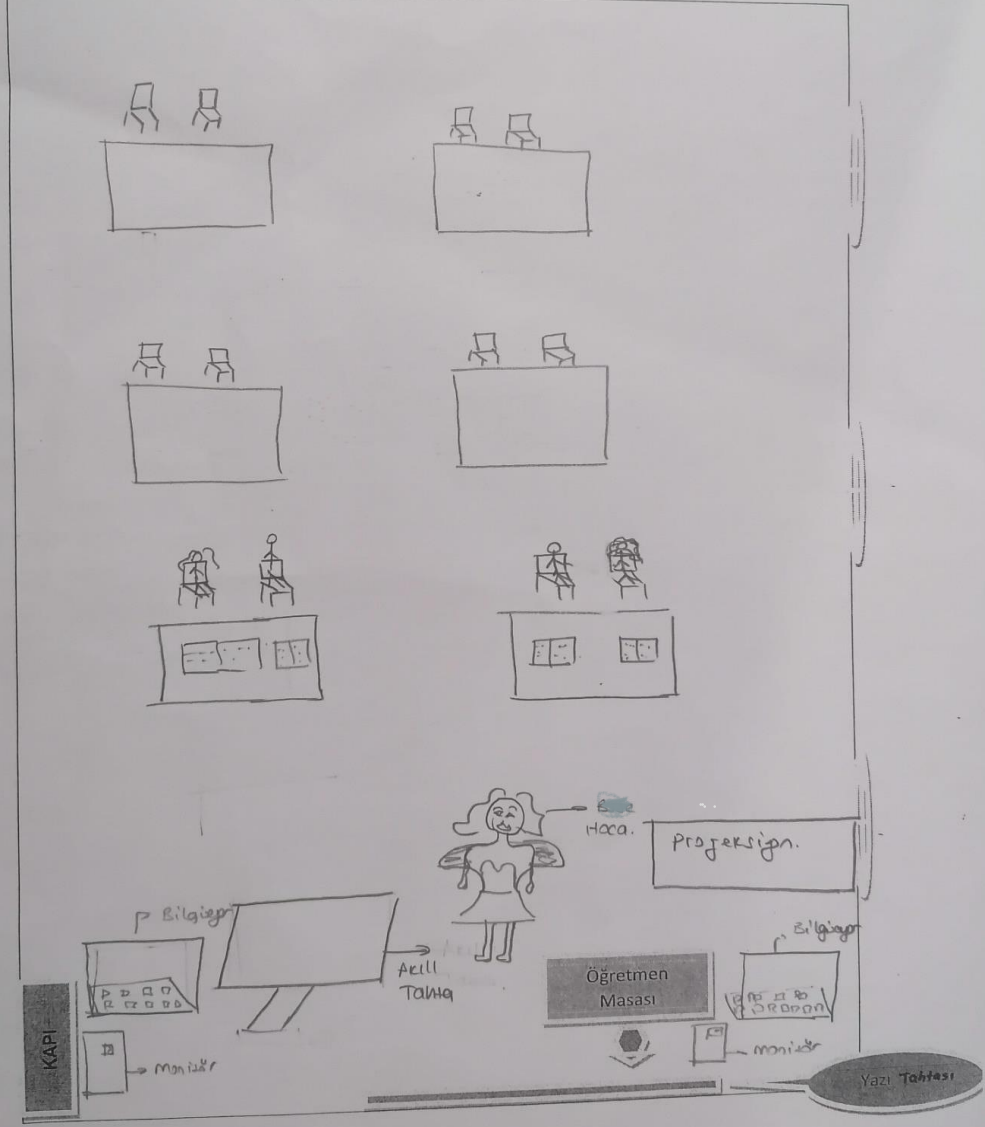
ÖA64 (2.sınıf): *Sınıfımda bilgisayar ve projeksiyona yer vererek göz önüne çıkarttım. Öğrenci sayısını az düşündüm. Akıllı tahta kullandım. Kullandığım bu dijital araçların görsellik kazandıracağını ve konunun akılda kalıcılığını sağlayacağını düşünüyorum.*

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 34.1. Yerleşim Düzeni Temasına İlişkin Alternatif Yerleşim Düzeni Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA109 - 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 34.2. Yerleşim Düzeni Temasına İlişkin Geleneksel Yerleşim Düzeni Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA64 - 2. sınıf)

4.2.12.3 Araç Kullanımı Temasına İlişkin Bulgular

Tablo 35.'te Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların araç kullanımı temasına ilişkin bulguları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 35. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının araç kullanımı temasına ilişkin bulgular

		Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
Tema	Alt Temalar	1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Araç Kullanımı	Tek / Ortak Araç Kullanımı	2	5	3	4	14	53.8
	Bireysel Araç Kullanımı	-	2	2	5	9	34.6
	Grup İçi Araç Kullanımı	3	-	-	-	3	11.5
TOPLAM		5	7	5	9	26	100.0

Tablo 35. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan “araç kullanımı” temasına yönelik verilen yanıtlar ve çizimler sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Tek / Ortak Araç Kullanımı” alt teması için f=14 (%53.8) öğretmen adayının, “Bireysel Araç Kullanımı” alt teması için f=9 (%34.6) öğretmen adayının, “Grup İçi Araç Kullanımı” alt teması için f=3 (%11.5) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının çizimleri “Araç Kullanımı” teması altında incelendiğinde sınıf ortamında çizdikleri araçların kullanımlarının çeşitlendiği görülmüştür. Örneğin sınıf ortasına çizilen akıllı tahtalar tek/ ortak araç kullanımı alt temasına yönelik iken aynı öğretmen adayı sanal gözlükleri grup içi araç kullanımında da tasarım formunda belirtmiştir. İlgili şekillerin altında açıklamalara yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarının yanıtları ve çizimleri her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur ve Şekil 35.1., Şekil 35.2., Şekil 35.3'te öğretmen adaylarının çizimlerine yer verilmiştir. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Tek / Ortak Araç Kullanımı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 5, 3. sınıflardan 3, 4. sınıflardan 4 öğretmen adayı olmak üzere toplam 14 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %53.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA63'ün açıklamasına ve çizimine (Şekil 35.1.) yer verilmiştir.

ÖA63 (2.sınıf): *Öncelikle sınıfta projeksiyon olmalı. Öğrenciler projeksiyonu görecektir şekilde oturtulmalıdır. Öğrencilerin projeksiyon sayesinde daha iyi anlayacağını düşünüyorum. Projeksiyon alanı daha büyük olursa öğrenciler konuyu daha iyi anlar. Bilgisayarın öğretmen masasının yanında olması daha iyi olur çünkü bu sayede öğretmen projeksiyona daha iyi hakim olur. Öğretmenin ve öğrencilerin gördüğü, kullanabildiği bir teknolojinin olması kullanım hakimiyeti bakımından daha etkili olabileceğini düşünüyorum.*

Alt Tema 2: “Bireysel Araç Kullanımı”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 5 öğretmen adayı olmak üzere toplam 9 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %34.6'lık oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA113'ün açıklamasına ve çizimine (Şekil 35.2.) yer verilmiştir.

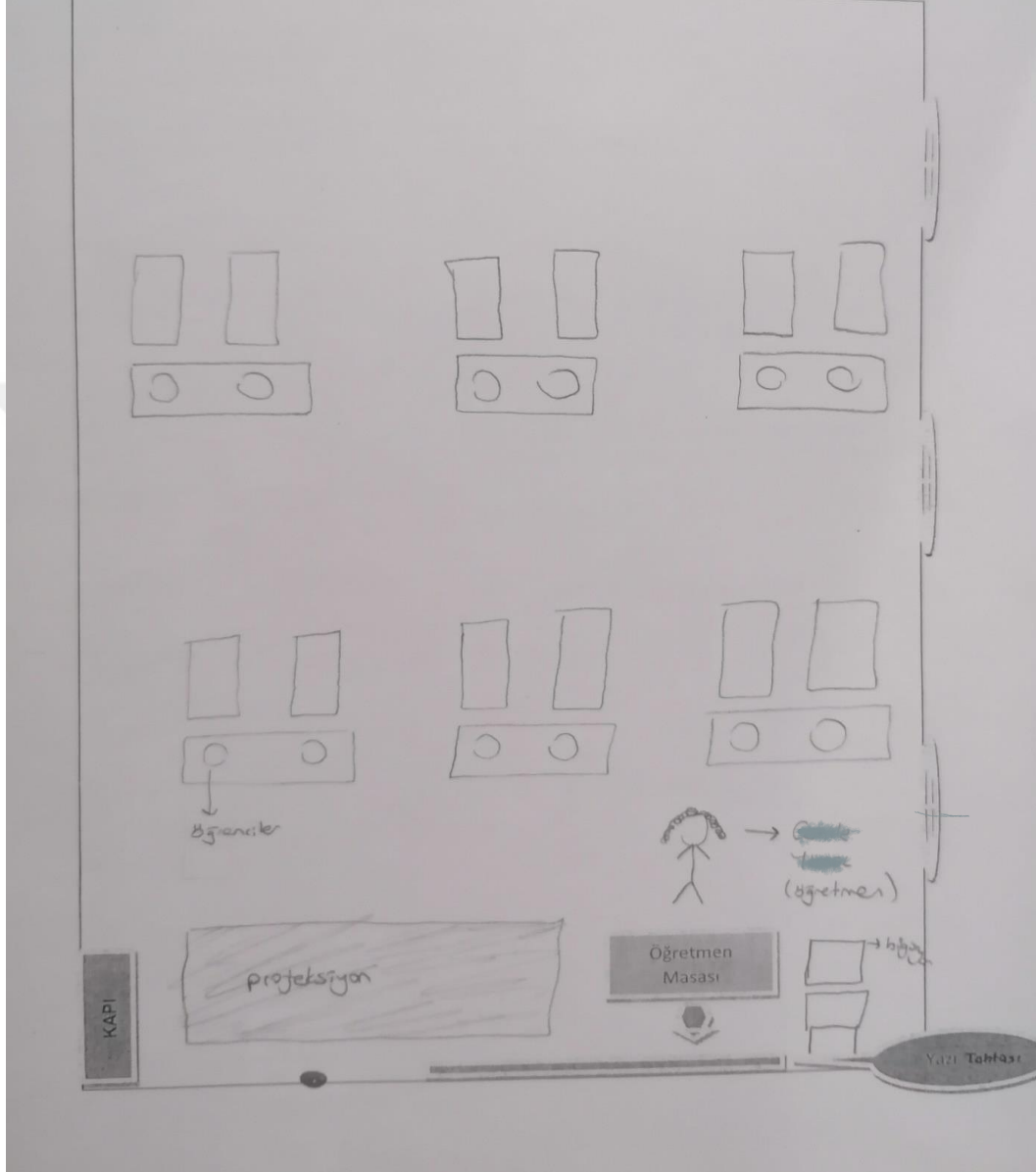
ÖA113 (4.sınıf): *Öncelikle laboratuvar sınıfında sıralar yarım ay şeklinde ve her öğrencinin oturduğu sandalye ve masalar bireysel ve tek kişilik olmalı daha sonra mutlaka bir projeksiyon, akıllı tahta olmalı. Mikroskoplar o sınıfta ders alacak öğrenci sayısına eşit olmalı, öğrencilerin dersle ilgili araştırma inceleme yapabilmeleri sağlanmalıdır.*

Alt Tema 3: “Grup İçi Araç Kullanımı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 3 ğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %11.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA16’nın açıklamasına ve çizimine (Şekil 35.3.) yer verilmiştir.

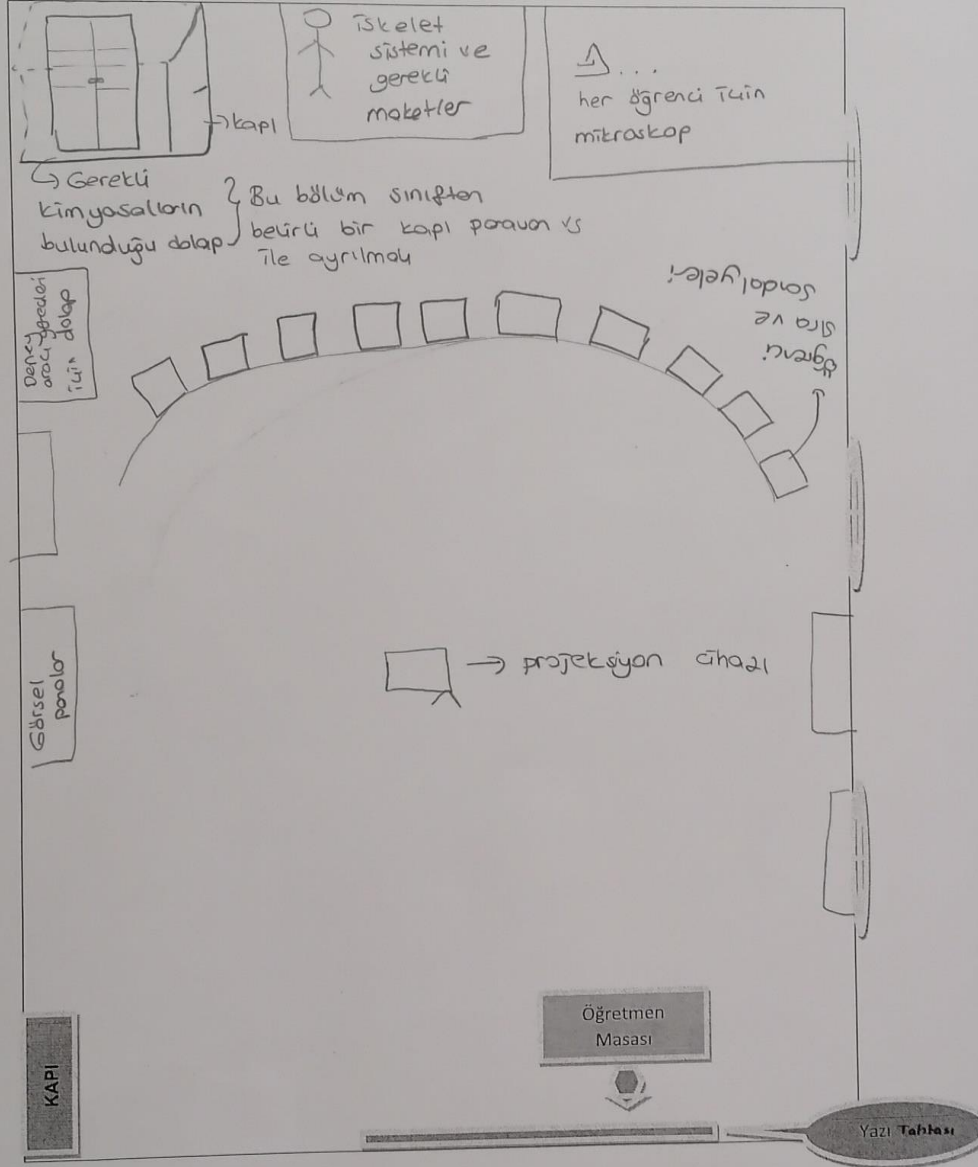
ÖA16 (1.sınıf): *Sınıf ortamı deneylerin yapılabileceği laboratuvar ortamı olarak düşündüm burada akıllı tahtalara, mikroskoplara ve sanal gözlüklerle yer verdim. Her sırada öğrencilerin birlikte kullanabilecekleri mikroskop ve sanal gözlükler bulunuyor. Sanal gözlükler sayesinde farklı gezegenleri görebilecekleri bir ortam oluşturulacak bu ortamı uygulama alanı diye isimlendirdim. Öğrenciler bu alanda gözlüklerini takıp gezegenlerin sanal ortamlarında bulunabilecekler.*

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.

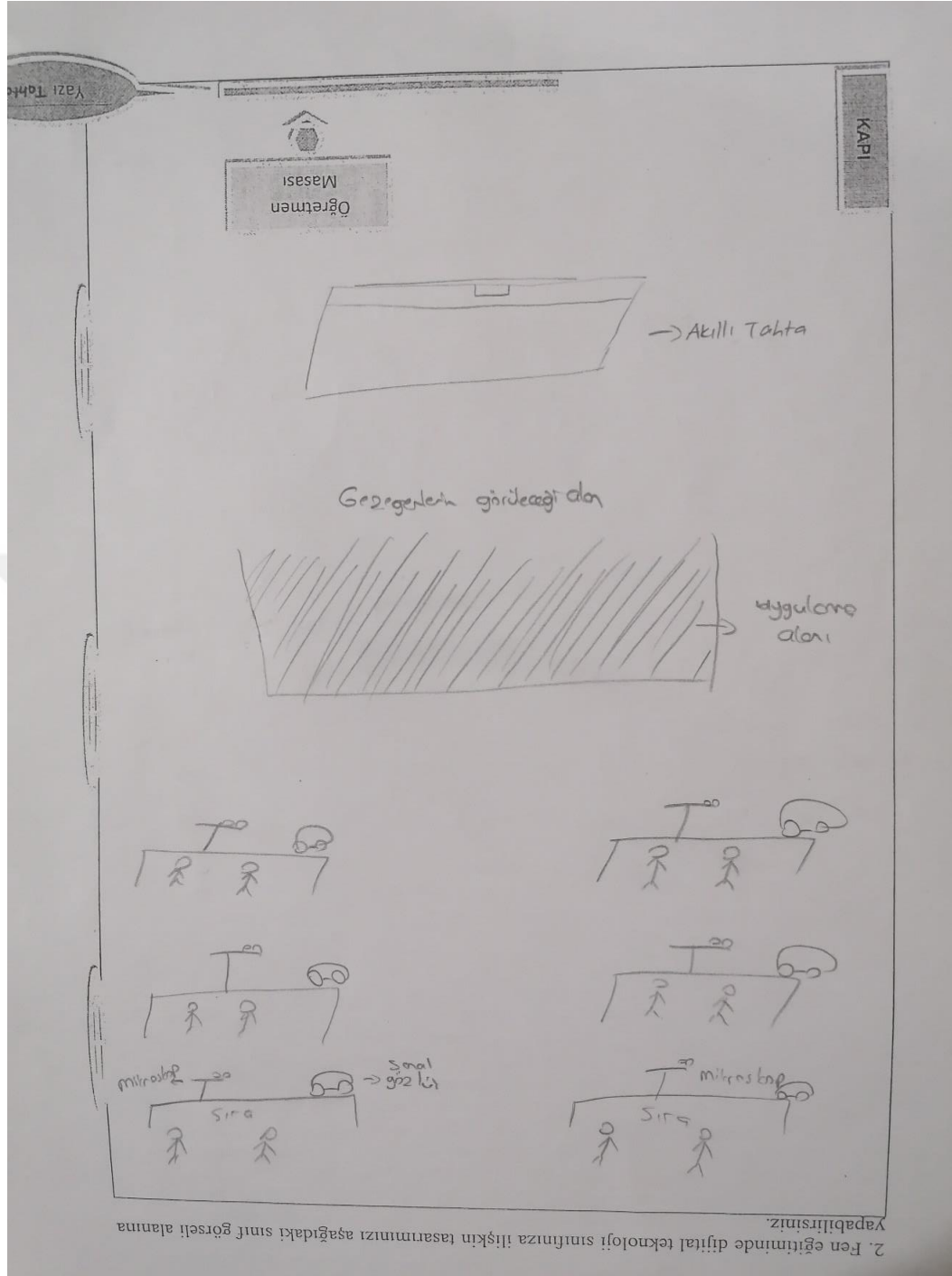


Şekil 35.1. Araç Kullanımı Temasına İlişkin Tek / Ortak Araç Kullanımı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA63 - 2. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 35.2. Araç Kullanımı Temasına İlişkin Bireysel Araç Kullanımı ve Tek/ Ortak Araç Kullanımı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA113 - 4. sınıf)



Şekil 35.3. Araç Kullanımı Temasına İlişkin Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA16 - 1. sınıf)

4.2.12.4 Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Bulgular

Tablo 36.'da Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araçlar temasına ilişkin bulguları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 36. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araçlar temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Öğretim Ortamında Kullanılan /	Akıllı Tahta	-	-	2	3	5	19.2
	Projeksiyon	1	3	-	-	4	15.4
	Mikroskop/ Gelişmiş Mikroskop	2	1	-	1	4	15.4
	Bilgisayar	-	1	1	1	3	11.5
	Tablet	-	1	-	1	2	7.7
	3D Yazılım Teknolojileri / Yazıcı	1	-	-	-	1	3.8
	Sanal (3D) Gözlükler	-	-	1	-	1	3.8
	Tepegöz	1	-	-	-	1	3.8
	Dijital / Sanal Konu Tabloları- Panoları	-	-	-	1	1	3.8
	Dijital Gösteri Ekranı	-	-	-	1	1	3.8
	3 Boyutlu Simülasyon Cihazı	-	-	-	1	1	3.8

Belirtilen Dijital Araçlar	Dijital Laboratuvar Araçları (voltmetre, stem araçları malzemeleri, hassas teraziler vb.)	-	-	1	-	1	3.8
	Teleskop	-	1	-	-	1	3.8
	TOPLAM	5	7	5	9	26	100.0

Tablo 36. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan “öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araçlar” temasına yönelik verilen yanıtlar ve çizimler sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Akıllı Tahta” alt teması için f=5 (%19.2) öğretmen adayının, “Projeksiyon” ve “Mikroskop / Gelişmiş Mikroskop” alt temaları için f=4 (%15.4) öğretmen adayının, “Bilgisayar” alt teması için f= 3 (%11.5) öğretmen adayının, “Tablet” alt teması için f= 2 (%7.7) öğretmen adayının, “3D Yazılım Teknolojileri”, “Sanal (3D) Gözlükler”, “Tepegöz”, “Dijital / Sanal Konu Tabloları – Panoları”, “Dijital Gösteri Ekranı”, “3 Boyutlu Simülasyon Cihazı”, “Dijital Laboratuvar Araçları”, (voltmetre, stem araçları malzemeleri, hassas teraziler vb.) “Teleskop” alt temaları için f=1 (%3.8) öğretmen adayının olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları ve çizimleri her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur ve Şekil 36.1., Şekil 36.2., Şekil 36.3., Şekil 36.4., Şekil 36.5., Şekil 36.6., Şekil 36.7., Şekil 36.8., Şekil 36.9., Şekil 36.10., Şekil 36.11., Şekil 36.12., Şekil 36.13., Şekil 36.14., Şekil 36.15., Şekil 36.16., Şekil 36.17., Şekil 36.18.’de öğretmen adaylarının çizimlerine yer verilmiştir. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarının çizimlerine bakıldığında öğretim ortamlarında birden fazla dijital araca yer veren çizimlerin olduğu; bir alt tema altındaki çizimin başka bir alt tema altına da dahil edilebileceği görülmüştür.

Alt Tema 1: “Akıllı Tahta”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 2, 4. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 5 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %19.2’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Üç öğretmen adayının (ÖA75, ÖA85, ÖA120, ÖA121) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.1., Şekil 36.2., Şekil 36.3., Şekil 36.4.) yer verilmiştir.

ÖA75 (3.sınıf): *Sıra düzeni rahat görebilmeleri her grup çalışmalarını için U şeklinde yaptım. Uzak olan tarafa iyi görebilen çocuklara yerleştirdim. Sandalyeler rahat olmalı uzun bir süre oturuyor çocuklar onları rahatsız etmemeli. Akıllı tahta ve normal tahta sınıfın ortasında görünürlüğünün en yüksek olduğu yerde olmalı. Çiçekler koydum bitki yetiştirmek tamamıyla müfredatta olmasa da bitki yetiştirmeyi tatsınlar istedim. Açık alanı serbestçe etkinlikleri yapabilelim diye bıraktım. Gerektiğinde öğretmen masası öğrencilerin sıralarının odak noktasına getirebilir. Etrafta dikkat çekici materyaller olmamalı. Mikroskop ile deney aletlerini gerektiğinde sınıfa getirilir, modellemeleri de gerektiğinde getiririm.*

ÖA85 (3.sınıf): *Sınıfta arka arkaya sıralanmış masa kavramı yok. Öğrencilerin birbirlerini ve öğretmenlerini daha net biçimde görebilecekleri bir masa düzeni var. Öğretmen masasının üzerine montelenmiş 3D özellikli akıllı tahtalar bulunuyor. Bu akıllı tahtalara bağlanmış öğrenci masaları üzerinde montelenmiş öğrencilerin kullanabilecekleri akıllı tahtalar bulunuyor. Öğretmenin akıllı tahtasında yapmış olduğu her türlü değişim öğrenci tahtalarına yansıyor. Bu sayede öğrencilerin dersten kopması engelleniyor. Tahtalar okulda kalıyor ve telefona bağlanabilir özellikte. Öğrenci okulda ders notlarını telefon ve bilgisayarından gözlemleyebiliyor. Bu sınıflar maksimum 20 kişiliktir.*

ÖA120 (4.sınıf): *Ben öncelikle konu anlatımı yapıldıktan sonra mozawebten görselleri animasyonları izlettirdim. Ama bunu herkesin izleyebileceği şekilde akıllı tahtadan açardım. Aynı zamanda öğrencilerin önünde tablet olursa kendileri görselleri yakınlaştırabilir, detaylarına bakabilir. Ardından oyun tabanlı öğrenme aşamalarını gerçekleştirmek isterim. Her öğrencinin tabletinde yüklü olan uygulamayı açıp öğrendiğimiz konuyla alakalı testleri-oyunları oynayarak ilerlemelerini kaydederler. Buna ek olarak sanal laboratuvar da kullandım ve öğrenciler bireysel deneylerini yapar ardından notlarını alırlardı.*

ÖA121 (4.sınıf): *Fen öğretiminde laboratuvar olmazsa olmazdır ve fen eğitiminde teknolojik cihazlar yerine daha çok deney malzemeleri ile düzenlenmiş bir sınıfın öğretimde daha anlamlı olacağını düşünüyorum. Mikroskop, akıllı tahta ve bilgisayar gibi dijital malzemeler fen laboratuvarında görselleştirmeyi sağlar*

Alt Tema 2: “Projeksiyon”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %15.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Üç öğretmen adayının (ÖA5, ÖA47, ÖA66) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.5, Şekil 36.6., Şekil 36.7.) yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Tasarımında olmazsa olmaz istediğim 2 şey var: Birincisi projeksiyon. Projeksiyon isteme sebebim bazı konularda zamandan tasarruf etmek, görsel açıdan öğrencilerin akılda kalıcı olacağını düşünmem ve de öğrenilen konulardan sonra ödül ve öğrenilenlerin pekiştirilmesi için varsa o konuyla ilgili bilimsel video, film, deney açıp öğrencilerime sunmak isterim. İkincisi ise fen ile ilgili yapıların, maketlerin ve önceden yapılmış deneylerin olacağı ferah bir alan olmasını isterim.*

ÖA47 (2.sınıf): *Ben fen bilgisi öğretmeni adayıyım ve ders anlatacağım öğrenci grubu ortaokul yani 11- 14 yaş arasındaki öğrencilerdir. Ders anlatırken en sevdiğim yöntem bazı bilgileri ve görselleri tahtaya yansıtmaktır. Çünkü görsel olarak öğrencilere bir şeyler göstermek onların daha iyi anlamalarını sağlayacaktır, hem de projeksiyon sistemi bu yaş grubu için bana göre daha uygundur. Tabii ki daha çok teknolojiden faydalanabilir fakat fazla teknolojik alet öğrencilerimin dikkatini dağıtacağını düşünüyorum. Sade bir sınıf, görselleri tahtayı yansıtabileceğim bir projeksiyon bence yeterlidir.*

ÖA66 (2.sınıf): *Tasarımım sıraların kümeler halinde olması işbirlikçi öğrenme yaklaşımına uysun diye şekillenmiştir. Projeksiyonu tahtaya yansıtmamın sebebi yansıtılan bilginin de üzerinde bir şeyler eklenir dıyedir. Bilgisayarı öğretmen masasına yakın çizdim çünkü sirkülasyon aksamaması için. Arkaya da mikroskopları bulunduğu bir alan çizdim çünkü aletler zarar görmesini istedim.*

Alt Tema 3: “Mikroskop / Gelişmiş Mikroskop”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 2, 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %15.4'lük oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA9'un açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.8.) yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): *Fen eğitimi için laboratuvarda verilen eğitimleri ele aldım. Fen eğitimi alanında kimya dersinin verildiği bir laboratuvar ortamı! Laboratuvarın içerisinde dijital teknolojik araçlar var. Bu araçlar taramalı elektron mikroskobu, bu mikroskop transmisyon elektron mikroskopunun aksine hücrelerin ya da diğer biyolojik numunelerinin iç yapılarını, yüzeylerini ve 3 boyutlu şekillerini incelemeye yardımcı olur. Bu mikroskopların her öğrenci masasında yer alacak sayıda olması gerekiyor.*

Alt Tema 4: “Bilgisayar”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %11.5'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA105'in açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.9.) yer verilmiştir.

ÖA105 (4.sınıf): *Sınıfta öğrencilerimin daha etkili bir şekilde öğrenebilmesi için U düzeni olarak tasarladım ki tartışma ortamlarında daha etkili olabilsin. Sınıfta akıllı tahta, bilgisayar eğitimi desteklemesi için kullanmayı planladığım dijital teknolojilerdir. Sınıfın her duvarında pano yapıp buraya fen ile ilgili bilgiler, görseller, resimlerin asılmasını planlıyorum. Arkaya bir deney masası çizdim ki sınıfta işlenen konu eğer deneye yatkınsa hemen arka masaya gidip deneyini yapmayı planlıyorum.*

Alt Tema 5: “Tablet”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA44’ün açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.10.) yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Kendi sınıfımda her bir öğrencimin sanal gerçeklik gözlüğünün ve tabletin de olmasını istedim. Akıllı tahta üzerinden normal bir şekilde ders anlatılabilir, ardından konuyla ilgili sanal gerçekliği de kullanabileceğimiz bir ortam yaratılabilir. Akıllı tahtadan da belki yapılabilir, görüntü açılır ve her bir öğrenci gözlüğünü takarak tahtaya bakabilir. İmkân varsa her birinin tabletinin olması daha uygun olacaktır. Gidilmesi mümkün olmayan ama ülkemiz için biyolojik zenginliği, geçmişi gibi unsurların önem arz ettiği bir yeri tabletlerinden gözlüklerini takarak gitmeden görebilme şanslarının olmasını istedim. Yine tabletlerinden benim göndereceğim kod veya şifre ile girebilecekleri çeşitli uygulamalar var, onları derslerde aktif halde kullanabilmeyi amaçladım.*

Alt Tema 6: “3D Yazılım Teknolojileri / Yazıcı”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA8) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.11.) yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Çocukların araştırmaları için sınıflara bilgisayar ve tabletler koydum. Sınıfın düzenini U şeklinde planladım. Çünkü herkesin sınıfı eşit bir şekilde görebileceğini düşünüyorum. Öğrencilerin daha iyi anlayacaklarını düşündüğüm için akıllı tahta ve projeksiyon kullanmayı uygun buldum. Animasyon ders anlatımı videolarında da kullanılabilir. Bu akıllı tahta ve projeksiyon ile sağlanabilir. Derste herhangi bir karışıklık olmaması ve öğrencilerin dikkatlerinin dağılmaması açısından tabletleri sıralara bıraktım. Kullanılan araçlara ek olarak sınıflara yazıcı koyma sebebim ise yaptıkları araştırmalara ve ödevleri görsellerle destekleyebilmelerini sağlar.*

Alt Tema 7: “Sanal (3D) Gözlükler”

Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA70) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.12.) yer verilmiştir.

ÖA70 (3.sınıf): *Sınıf düzeni normal olacak. Sınıfta bulunan bilgisayar kullanılabilir. Öğretmen masasında sanal gözlük bulunup öğrenciler kullanabilir. Sınıfta bulunan dijital teknolojik araçlar öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin akıllarında kalıcılığını sağlayacak.*

Alt Tema 8: “Tepegöz”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA20) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.13.) yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Kendi sınıfımın içerisinde tepegöz, projeksiyon ve bilgisayar yer alıyor. Dolap içerisinde de deney malzemeleri yer alıyor. Bence deneyler üzerinden fen eğitimi verilmelidir. Voltmetre gibi aletler dijitalle girebilir her türlü deney aracını içerisinde bulunduran dolaba laboratuvar ortamında yer verilecektir. Bu tür görsel araçlar öğrencilerin daha çok ilgisini çeker.*

Alt Tema 9: “Dijital / Sanal Konu Tabloları- Panoları”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA118) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.14.) yer verilmiştir.

ÖA118 (4.sınıf): *Simülasyon aracı sayesinde laboratuvar ortamında yansıtılan görsel ve video 3 boyutlu oynayabilecek. Bunun yanı sıra dijital panolar sayesinde de aynı şekilde öğrenciler ekranlara dokunarak konuyu iyi bir şekilde görebilecek ve öğrenebilecek. Deney için ayrılan bölüm olacak öğrencilerin hepsi öğretmeni görecektir.*

Alt Tema 10: “Dijital Gösteri Ekranı”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA115) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.15.) yer verilmiştir.

ÖA115 (4.sınıf): *Büyük gösteri ekranıyla sınıfın bir duvarı tamamen bu ekrandan oluşacak. Bu ekranda her konuya dair ders anlatımı yapılabilir. Sanal laboratuvarı burada uygulayacağız. Konu anlatımı olmadığı anlarda da ekranda konuya dair dikkat çekici görseller hocanın anlatımına entegre olarak kendiliğinden orada sürekli dönecek sadece öğretmenin fiziksel teması ile ekran ilerlemeyecek. Yapay zekaya daha uygun olacak. Deney uygulama alanı, laboratuvarında çocukların her an orada toplanıp konuya dair simülasyon gösterileri yapabilecekleri deneylerini toplu olarak yapabilecekleri boş bir alanı olmalıdır, öğretmen de bu alanda aktif olmalıdır. Masalarda da bireysel dijital öğrenme ekranları olacak.*

Alt Tema 11: “3 Boyutlu Simülasyon Cihazı”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA107) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.16.) yer verilmiştir.

ÖA107 (4.sınıf): *Bana göre ideal bir sınıf ortamında öğrenciler arka arkaya değil birbirlerini rahat şekilde görüp fikir belirtebilecekleri şekilde oturtulmalıdır. Öğrencilerin masasının ortasında 3 boyutlu gösteri yapabilecek, simülasyon cihazı bulunmalı ve her öğrencinin tableti olmalı. Öğretmen dersi anlatırken yeri geldiğinde anlattığı konuyu 3 boyutlu olarak her masada gösterilebilmeli. Ayrıca sınıf duvarları dijital ekran şeklinde kaplanmalı gerektiğinde öğrenci kendini farklı bir ortamda bulabilmeli. Canlı olarak bir olayın içerisinde hissedebilmeli*

Alt Tema 12: “Dijital Laboratuvar Araçları”

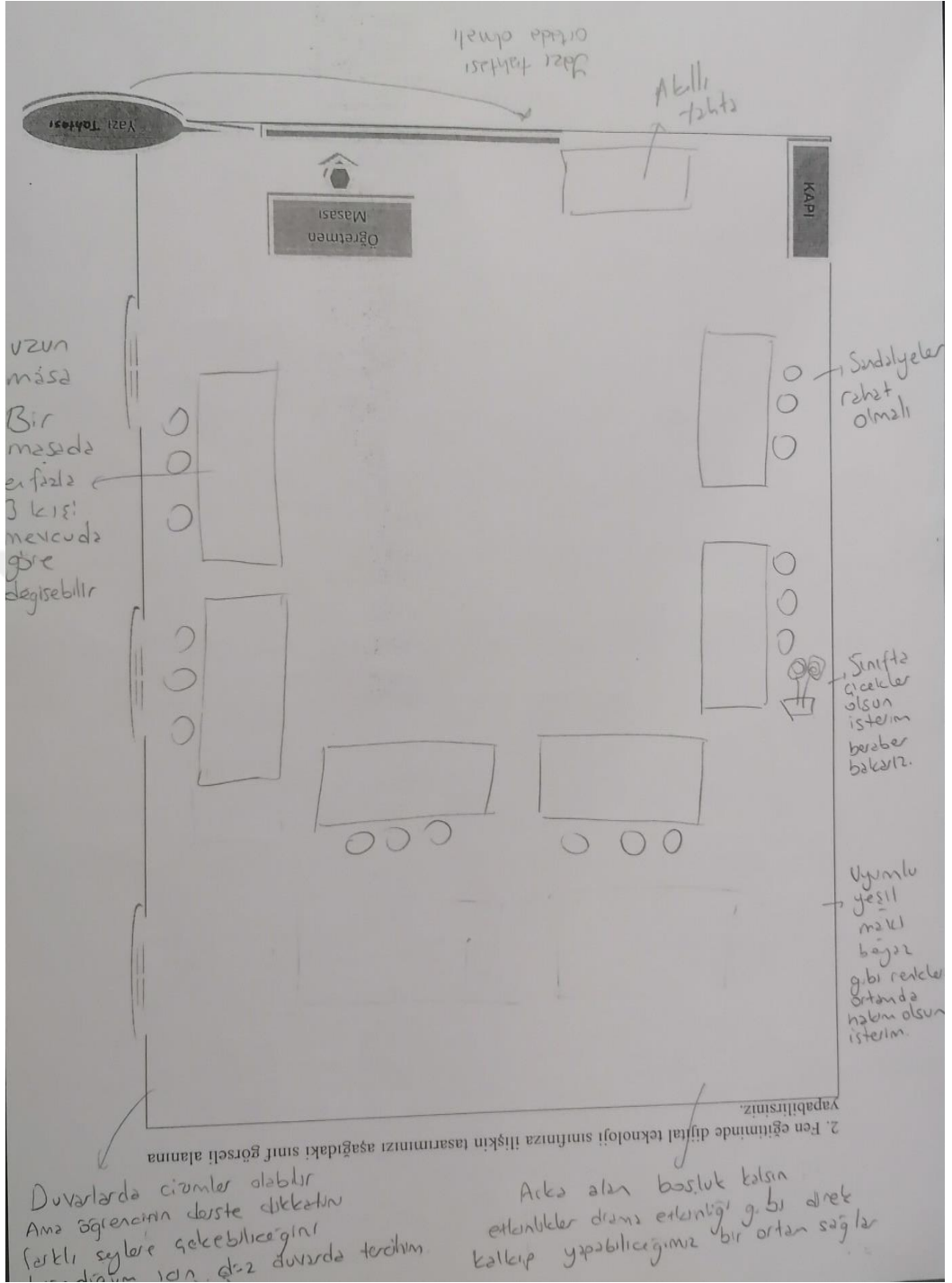
Bu alt tema kapsamında 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA73) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.17.) yer verilmiştir.

ÖA73 (3.sınıf): *U şeklinde bir oturma planı olması gerektiğini düşünüyorum. Çünkü her öğrenci rahatlıkla görmek, dersin içerisinde daha aktif iyi hale getirmek için. Sıraların arkasında ders esnasında kullanılabilecek araç gereçlerinin olduğu dolaplar ve malzemeler yer almalıdır. Yine ders esnasında yapılacak etkinliklerde gerekli olabileceği durumlarda bir lavabo olmalıdır. Bilgisayar akıllı tahta yer almalıdır. Bunlardan yararlanılarak ders işlenmelidir. Araç gereç dolabında STEM uygulamalarıyla ilgili malzemelerin de yer alması ders esnasında yeri geldiğinde kullanılması gerekmektedir. Ortada yuvarlak bir masa yer alıp gerektiği zamanlarda, örneğin deneyler yapılırken tüm öğrencileri burada toplayıp herkesin rahatlıkla yer alması sağlanabilir.*

Alt Tema 13: “Teleskop”

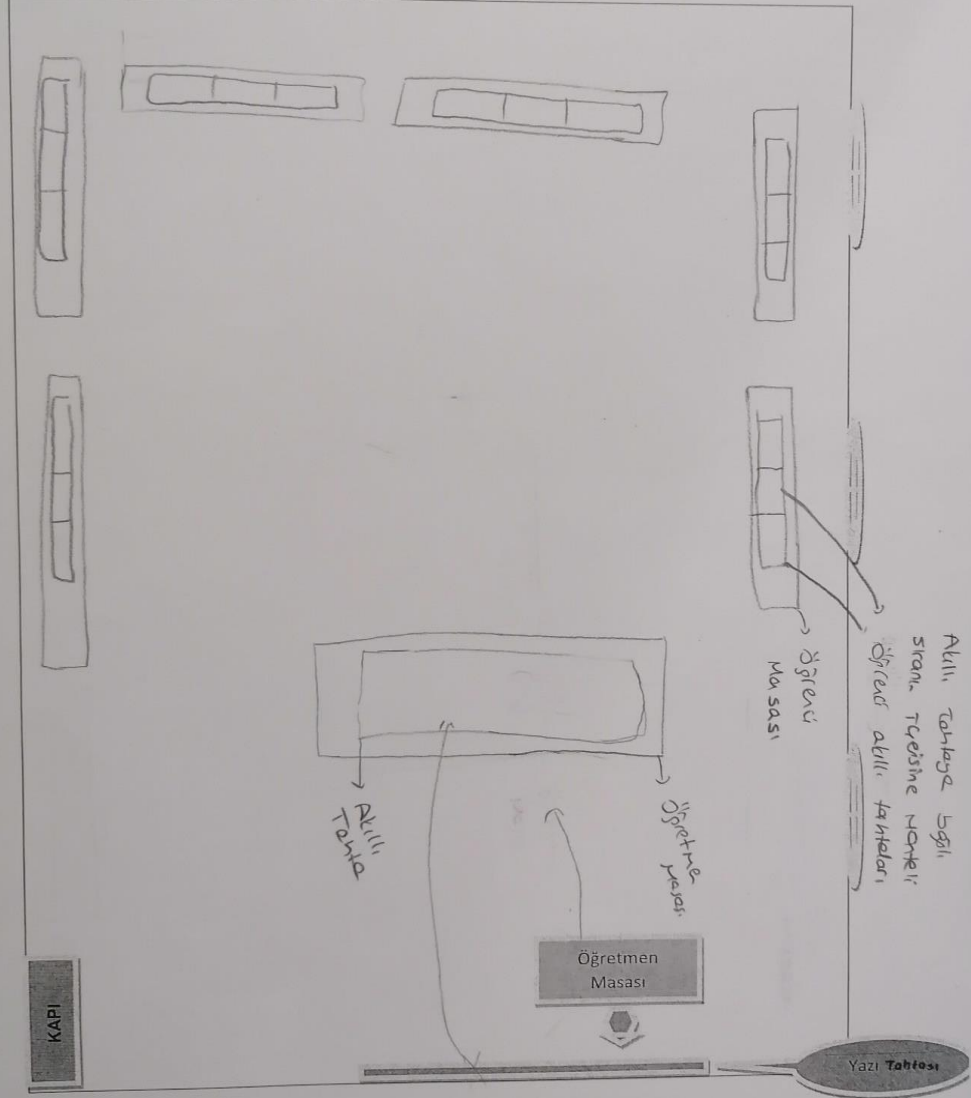
Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının (ÖA69) açıklamasına ve çizimine (Şekil 36.18.) yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Sınıfı ikiye bölmeyi düşündüm. Öğretmen önceden ders planı yaparak derse gittiğinde akıllı tahtadan mı işlenecek yoksa normal tahtayı, projeksiyonu mu kullanacak ona karar verir. Karar verdiğinde öğrencileri ona göre konumlandırır. Bu şekilde dersi anlatırken öğrencilere etkinlik kısımlarında yani uygulama anlatması gerektiği yerlerde akıllı tahta kısmını, yazılı bir şekilde aktarabileceği kısmı da normal tahta, projeksiyon kısmından verebilir. Sınıf dolabı ile de öğrencilerin öğretmen gözlemi olmadan kullanamayacağı malzemeleri (mikroskop, teleskop) içerisinde tutar öğretmen ne zaman kullanacağını belirler.*



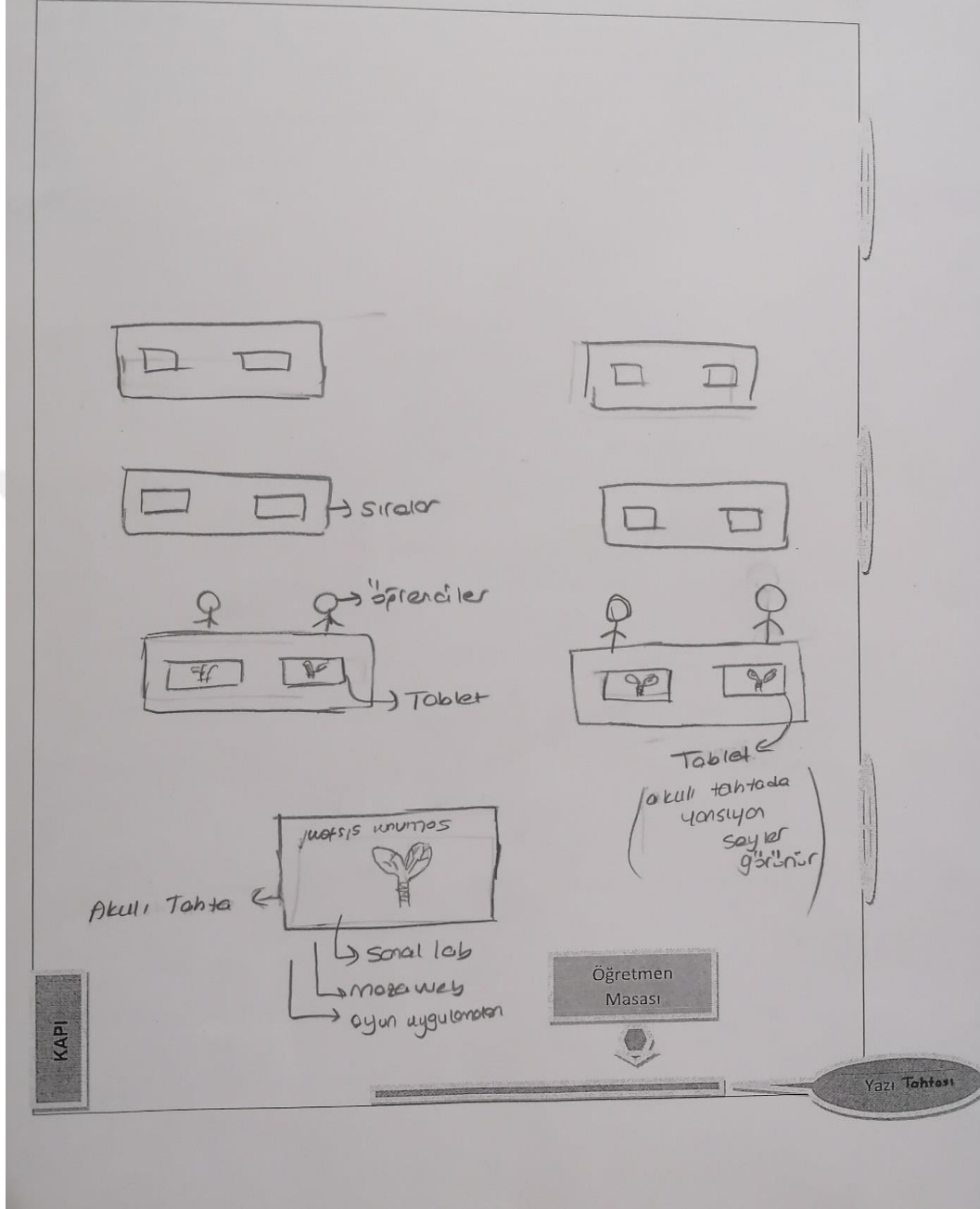
Şekil 36.1. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA75 - 3. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



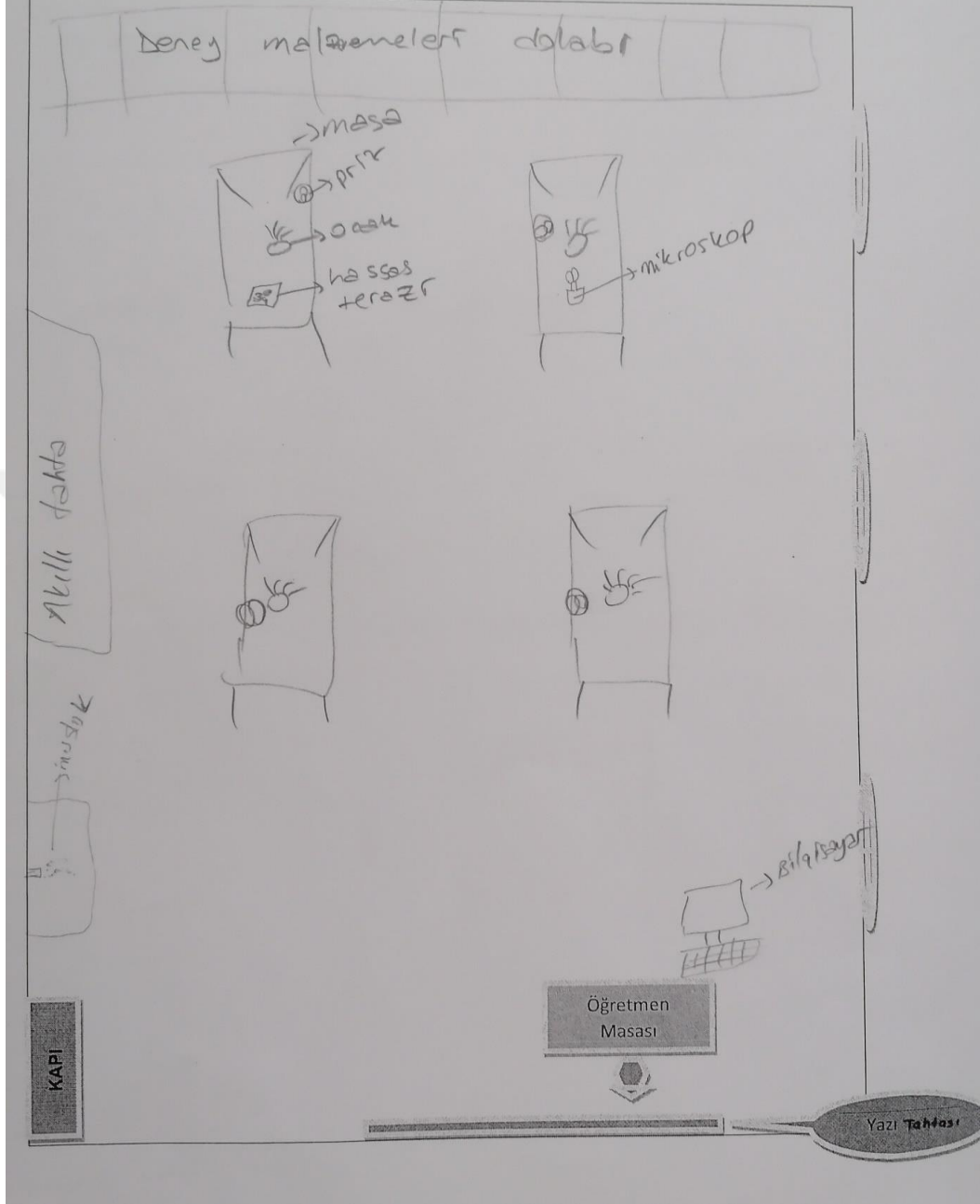
Şekil 36.2. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA85 - 3. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



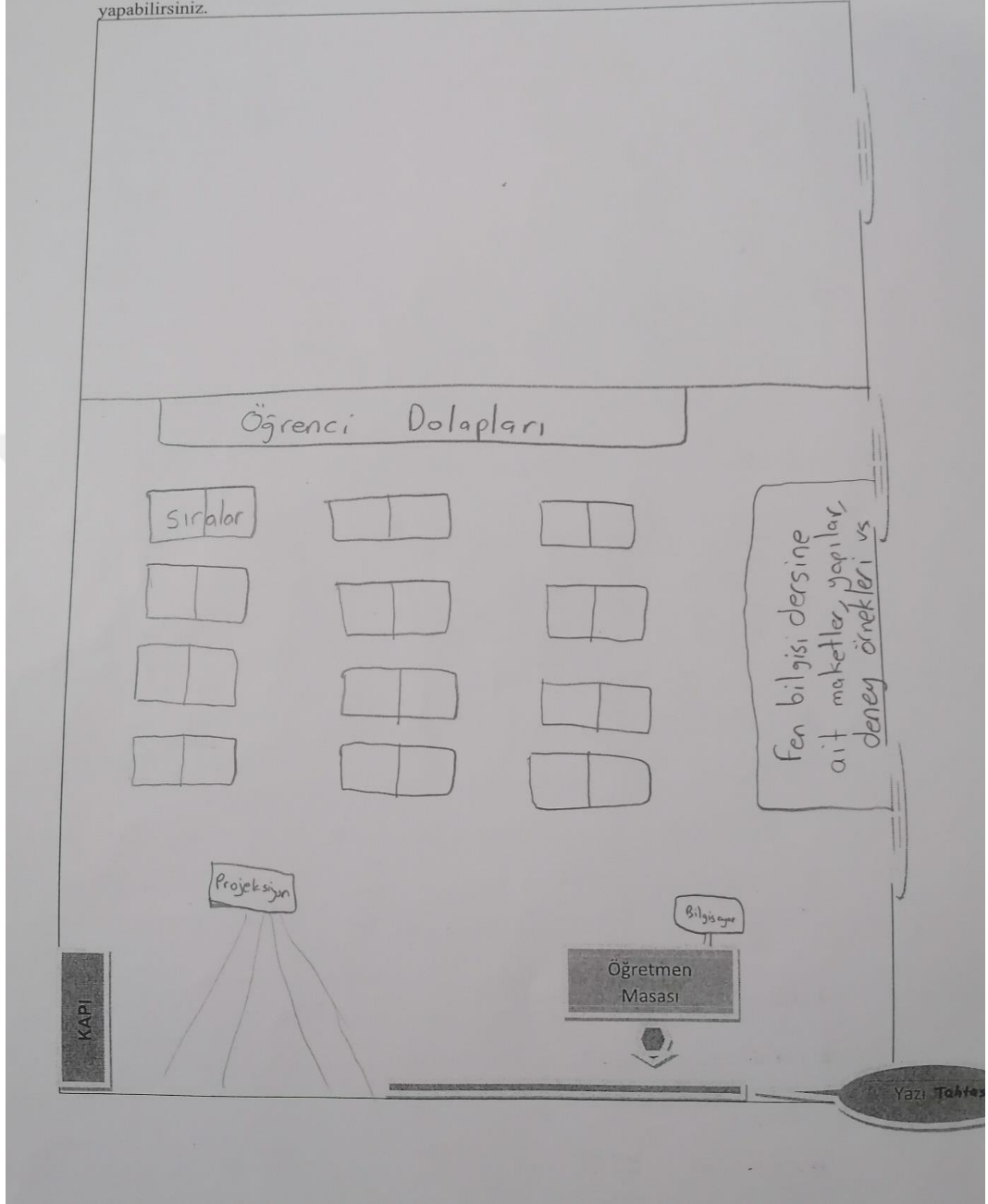
Şekil 36.3. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta, Tablet Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA120 - 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



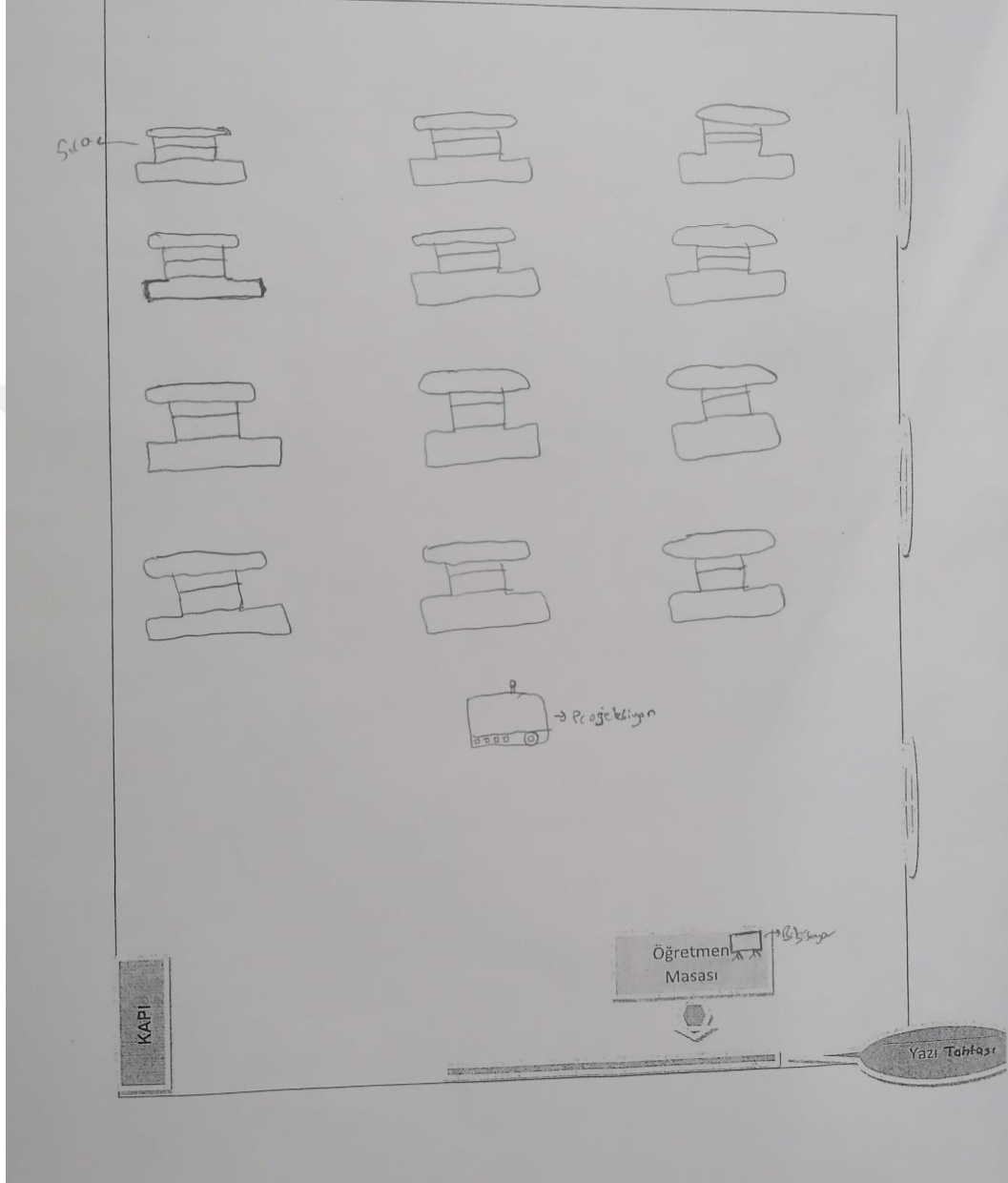
Şekil 36.4. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Akıllı Tahta, Bilgisayar, Mikroskop ve Dijital Laboratuvar Araçları Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA121 - 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



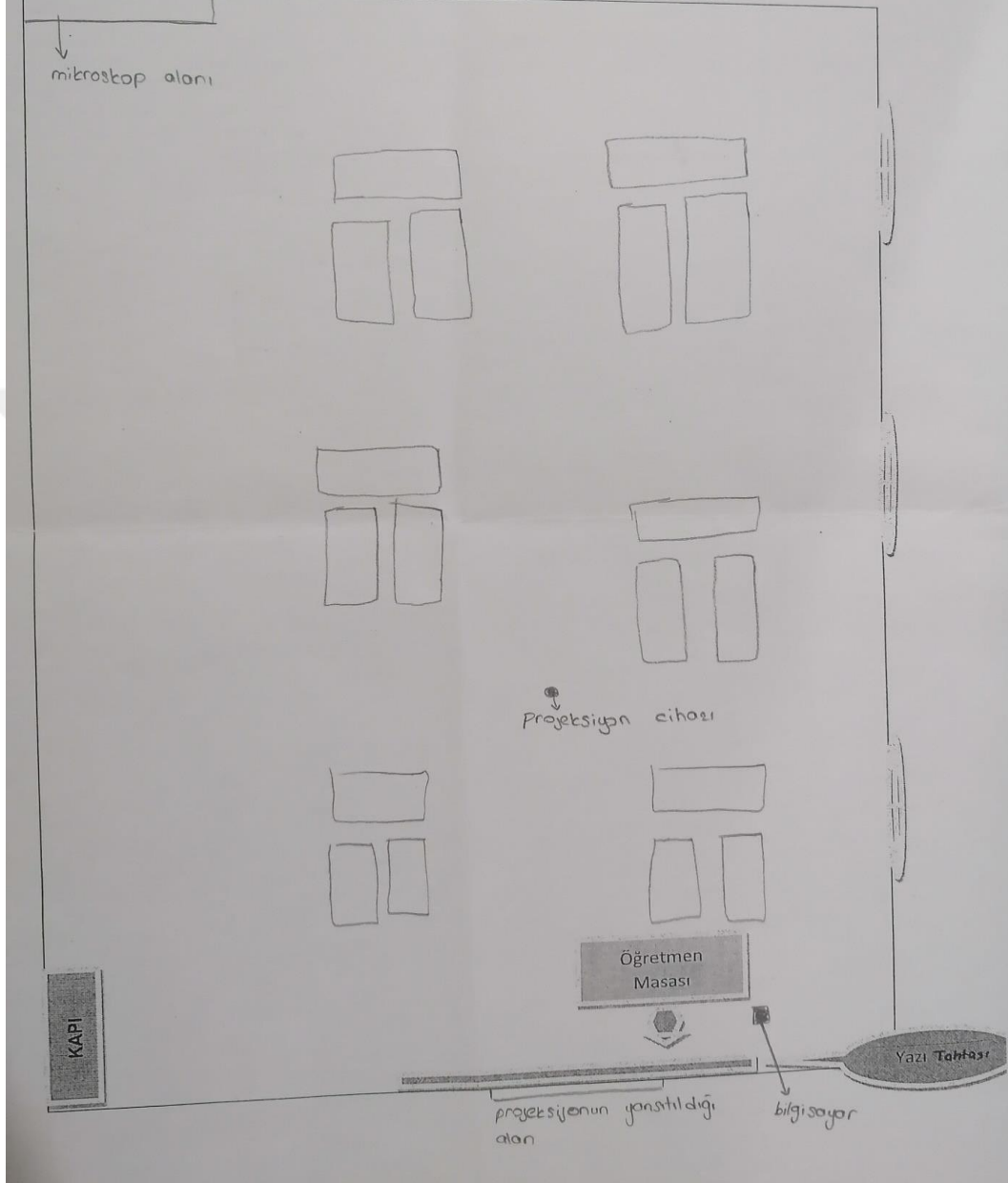
Şekil 36.5. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Projeksiyon ve Bilgisayar Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA5 - 1. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.

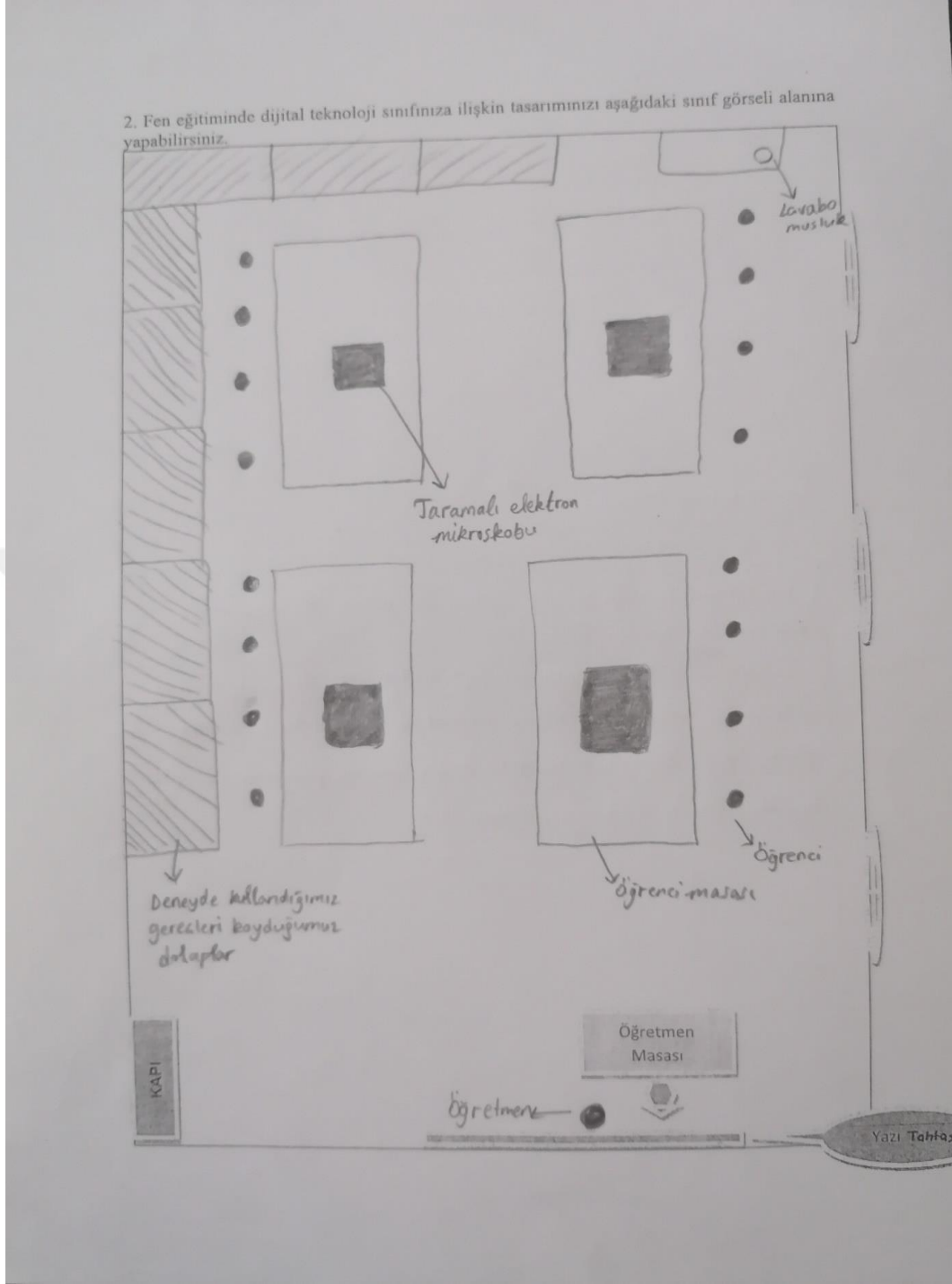


Şekil 36.6. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Projeksiyon ve Bilgisayar Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA47 - 2. sınıf)

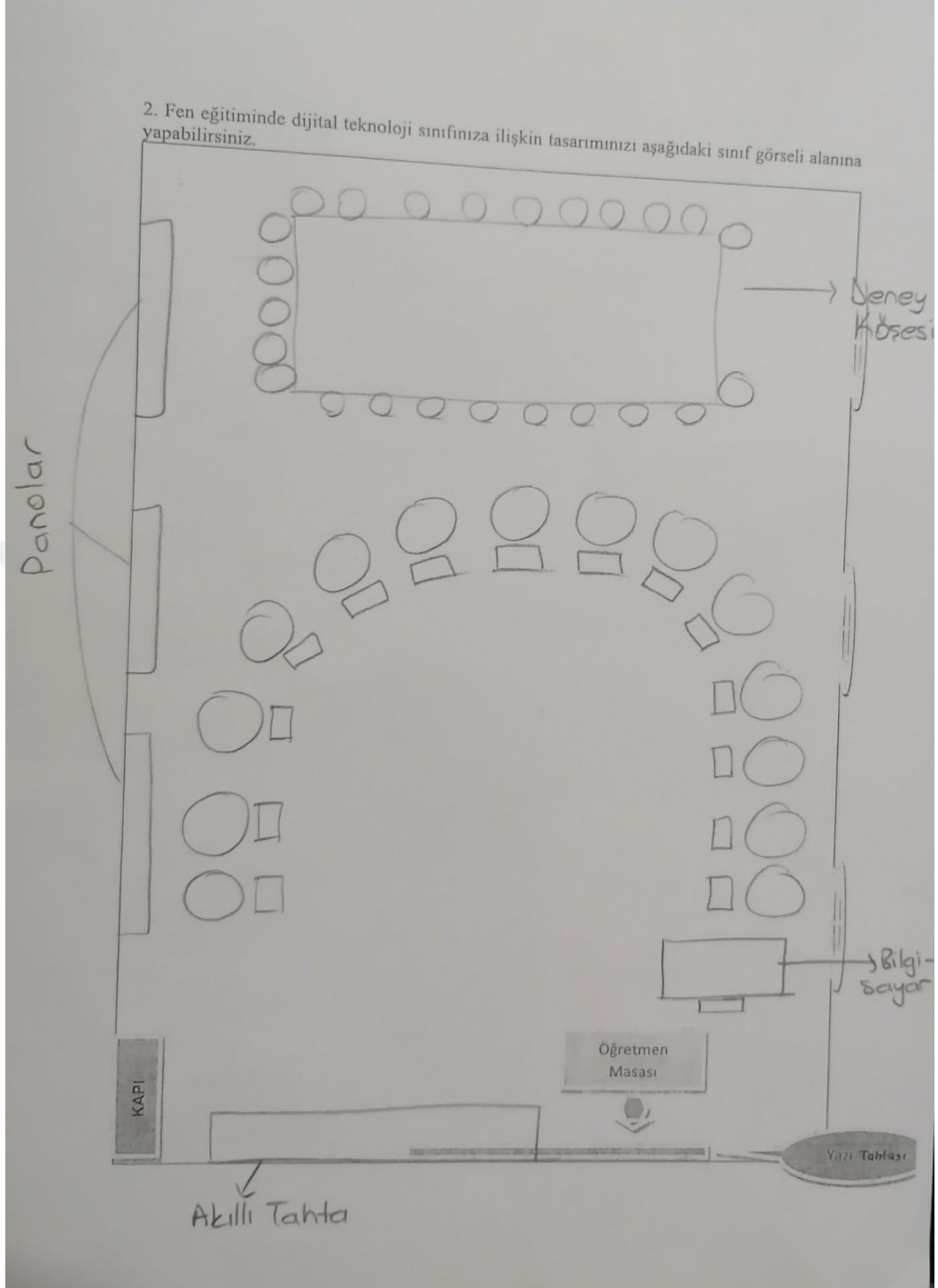
2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 36.7. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Projeksiyon, Bilgisayar ve Mikroskop Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA66 - 2. sınıf)

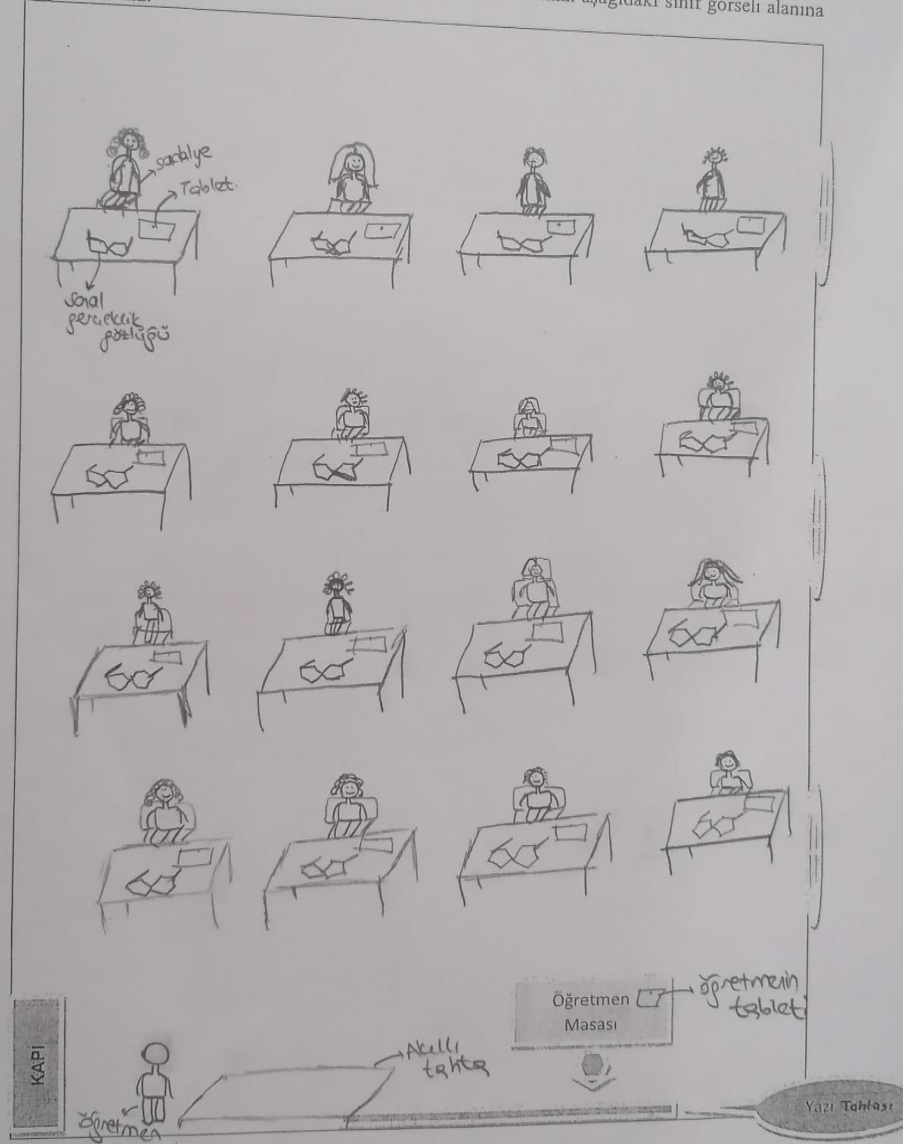


Şekil 36.8. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Mikroskop / Gelişmiş Mikroskop Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA9- 1. sınıf)



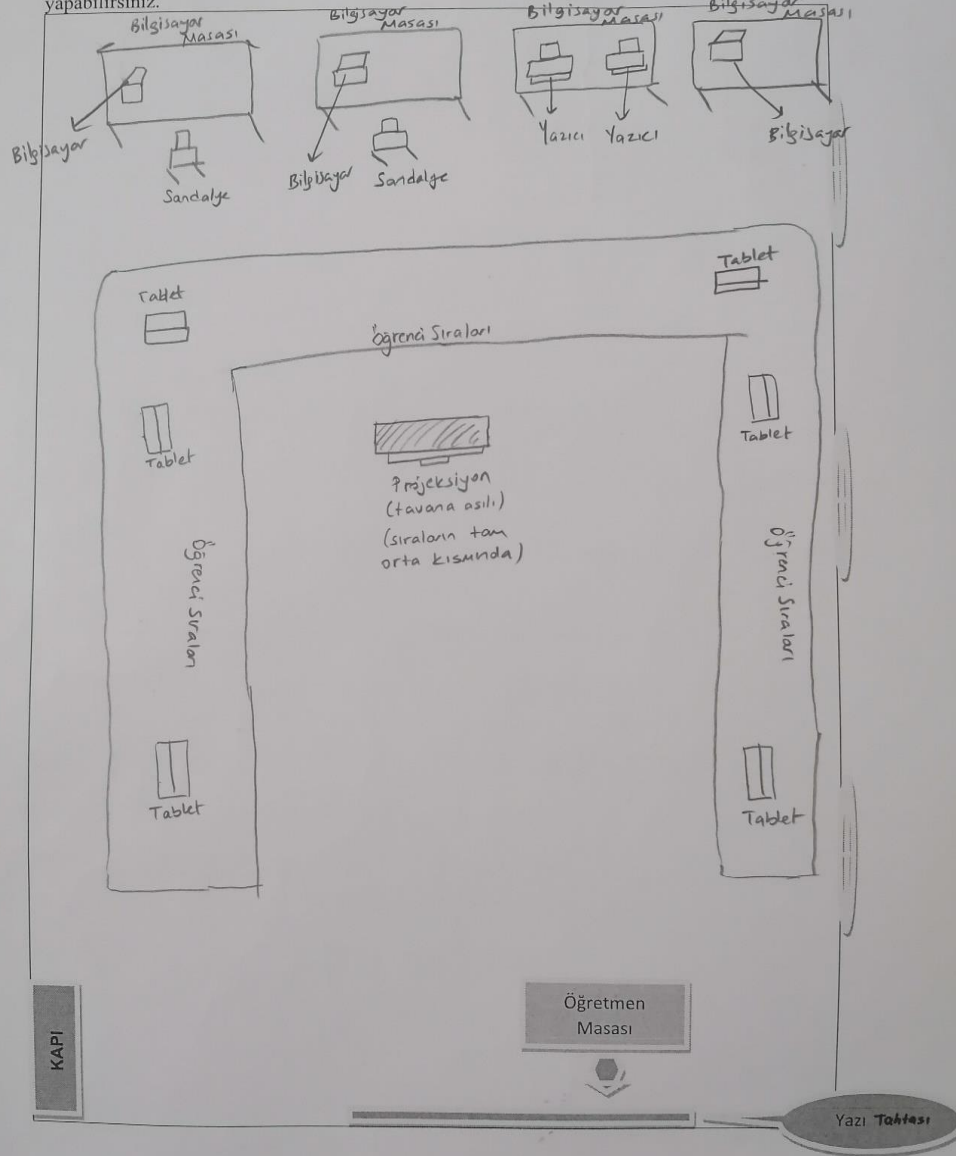
Şekil 36.9. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Bilgisayar ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA105 - 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



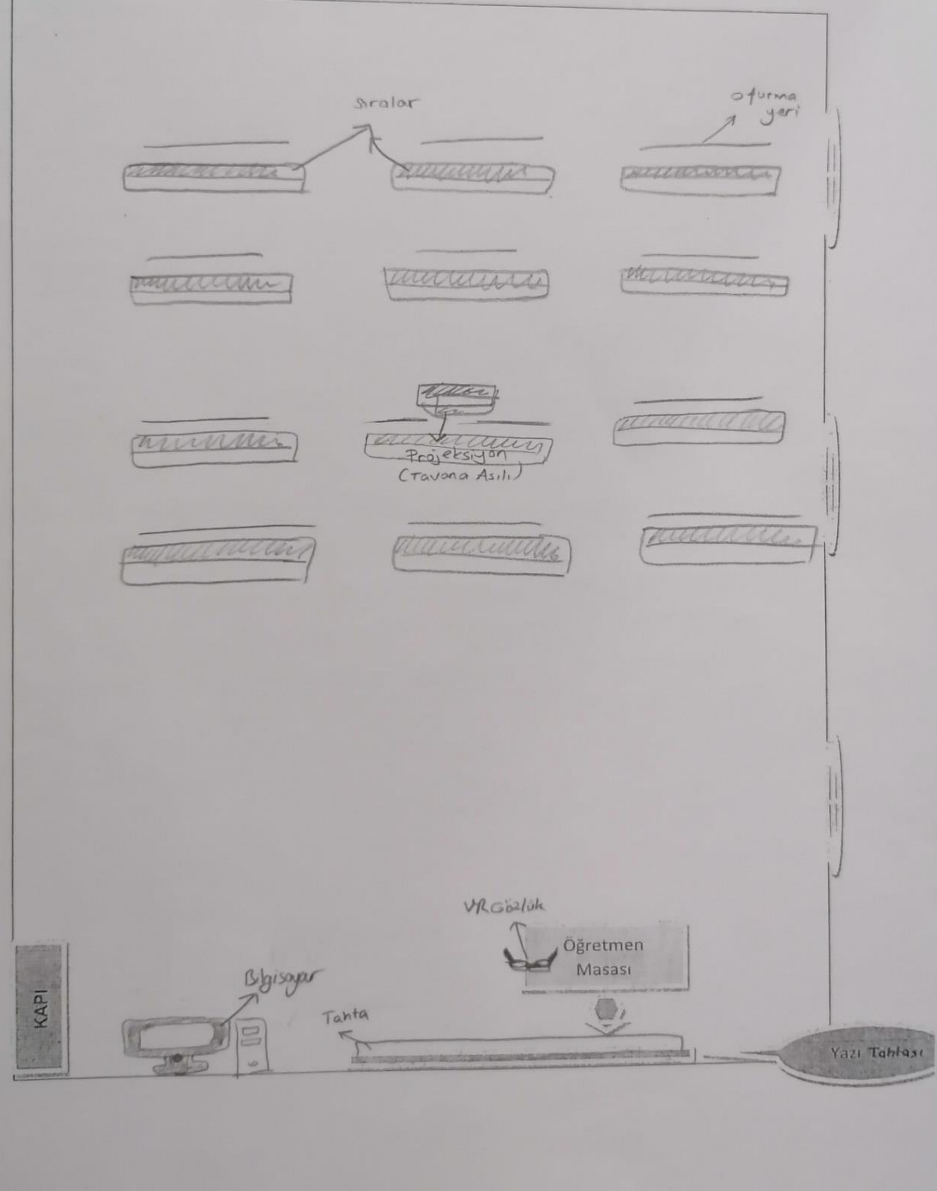
Şekil 36.10. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Tablet, Sanal (3D) Gözlükler ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA44 - 2. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



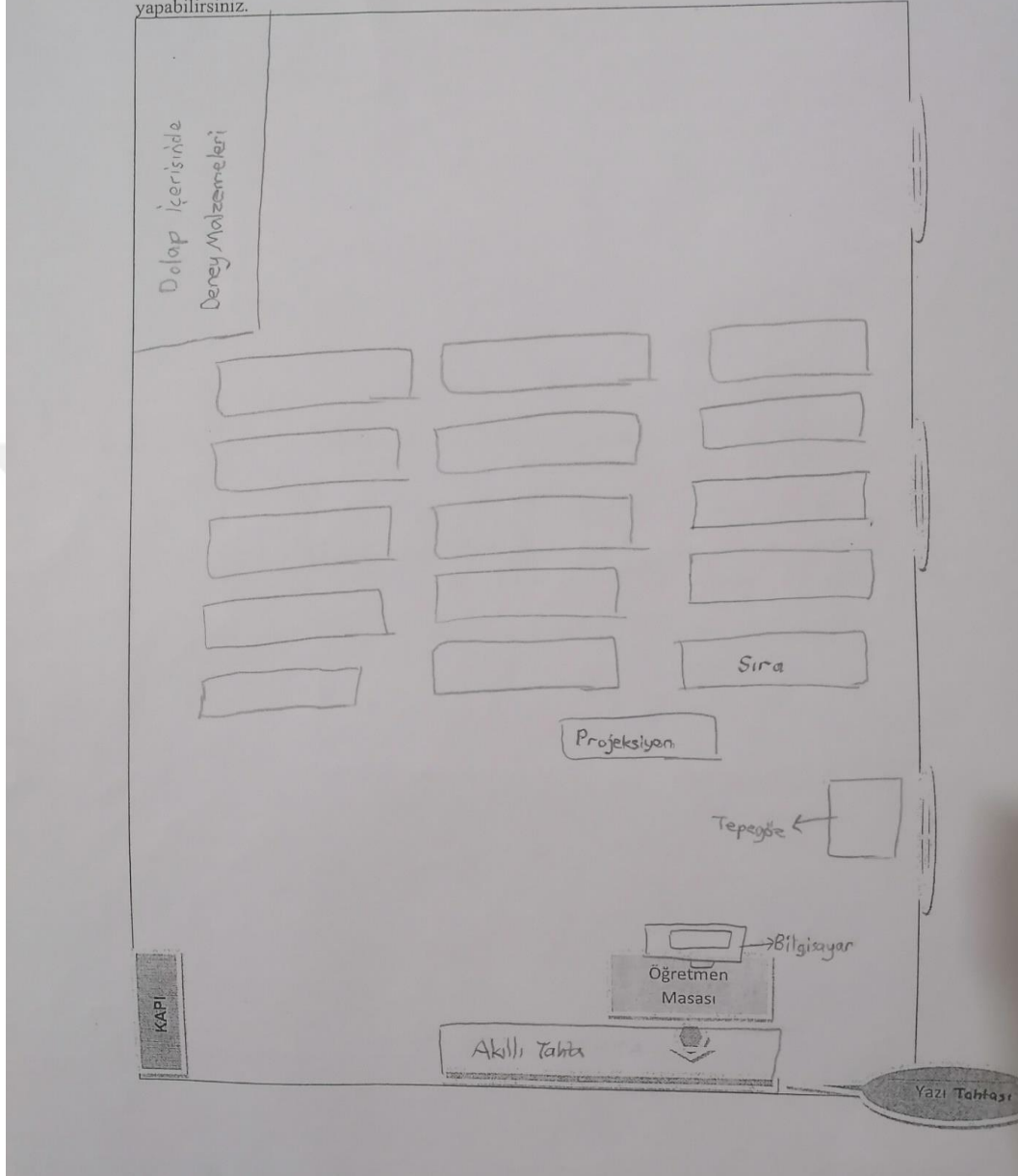
Şekil 36.11. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin 3D Yazılım Teknolojileri / Yazıcı, Tablet, Bilgisayar, Projeksiyon Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA8 - 1. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.

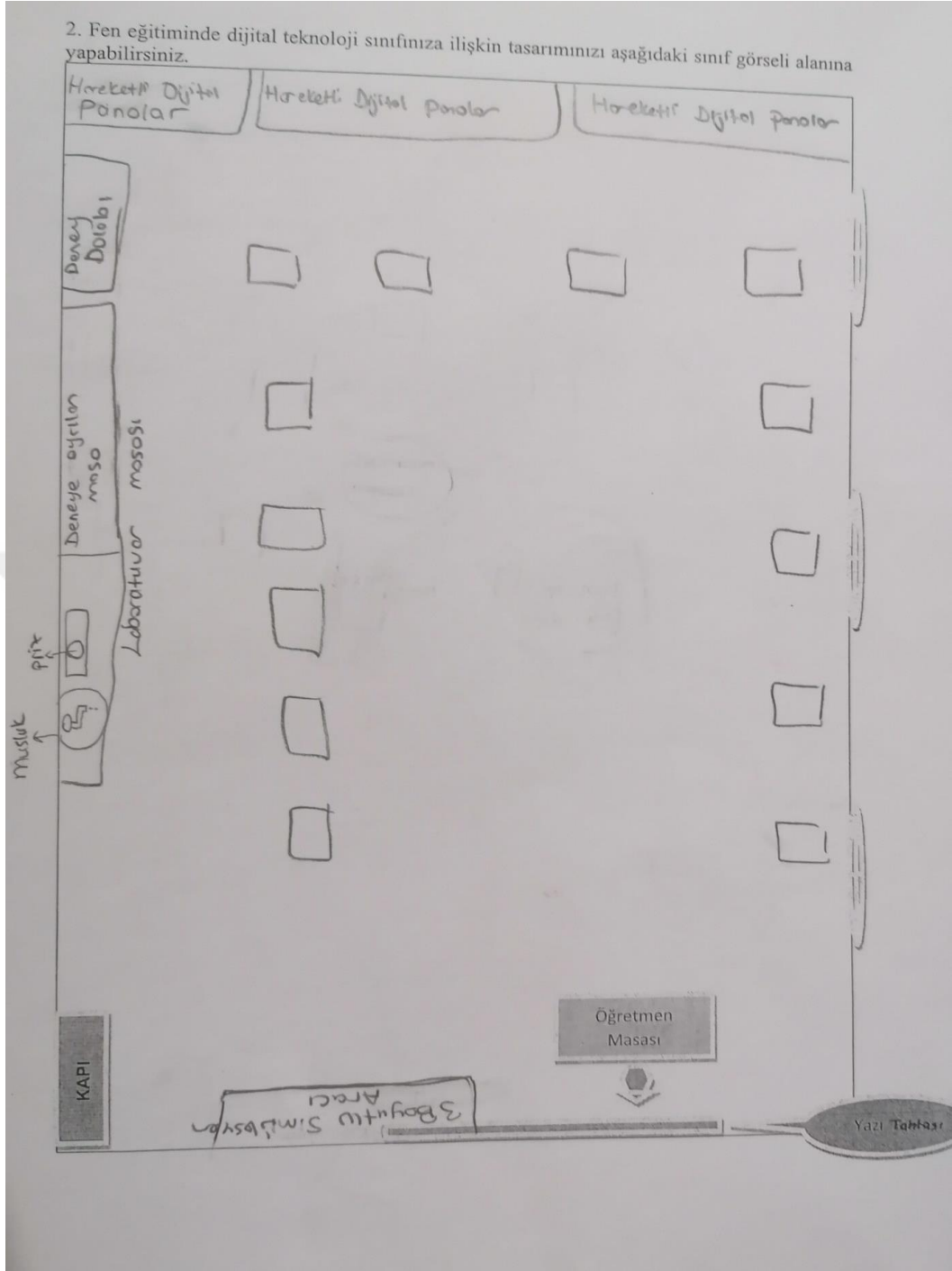


Şekil 36.12. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Sanal (3D) Gözlük, Bilgisayar, Projeksiyon Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA70 - 3. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.

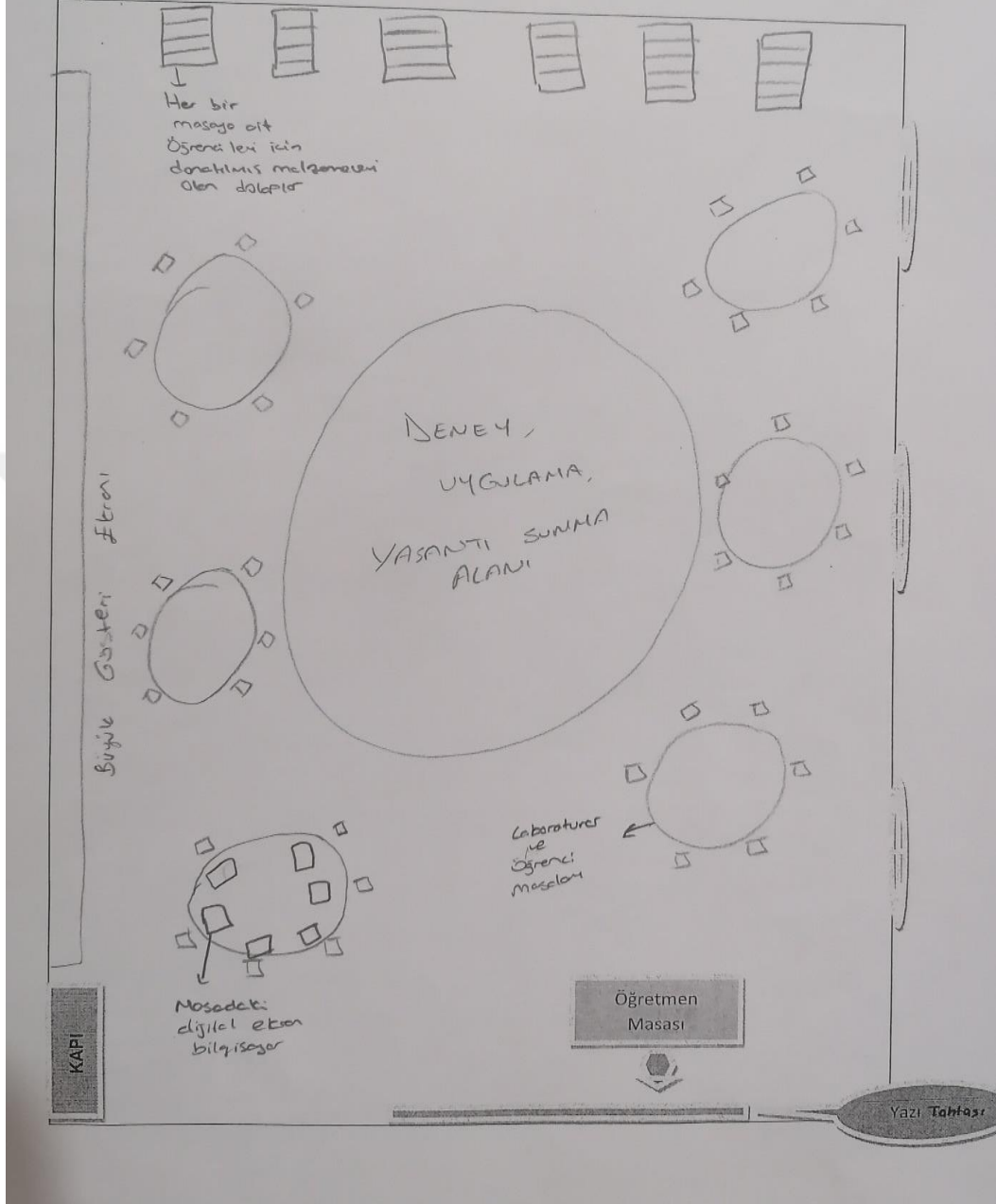


Şekil 36.13. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Tepegöz, Bilgisayar, Dijital Laboratuvar Araçları, Projeksiyon ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA20 - 1. sınıf)



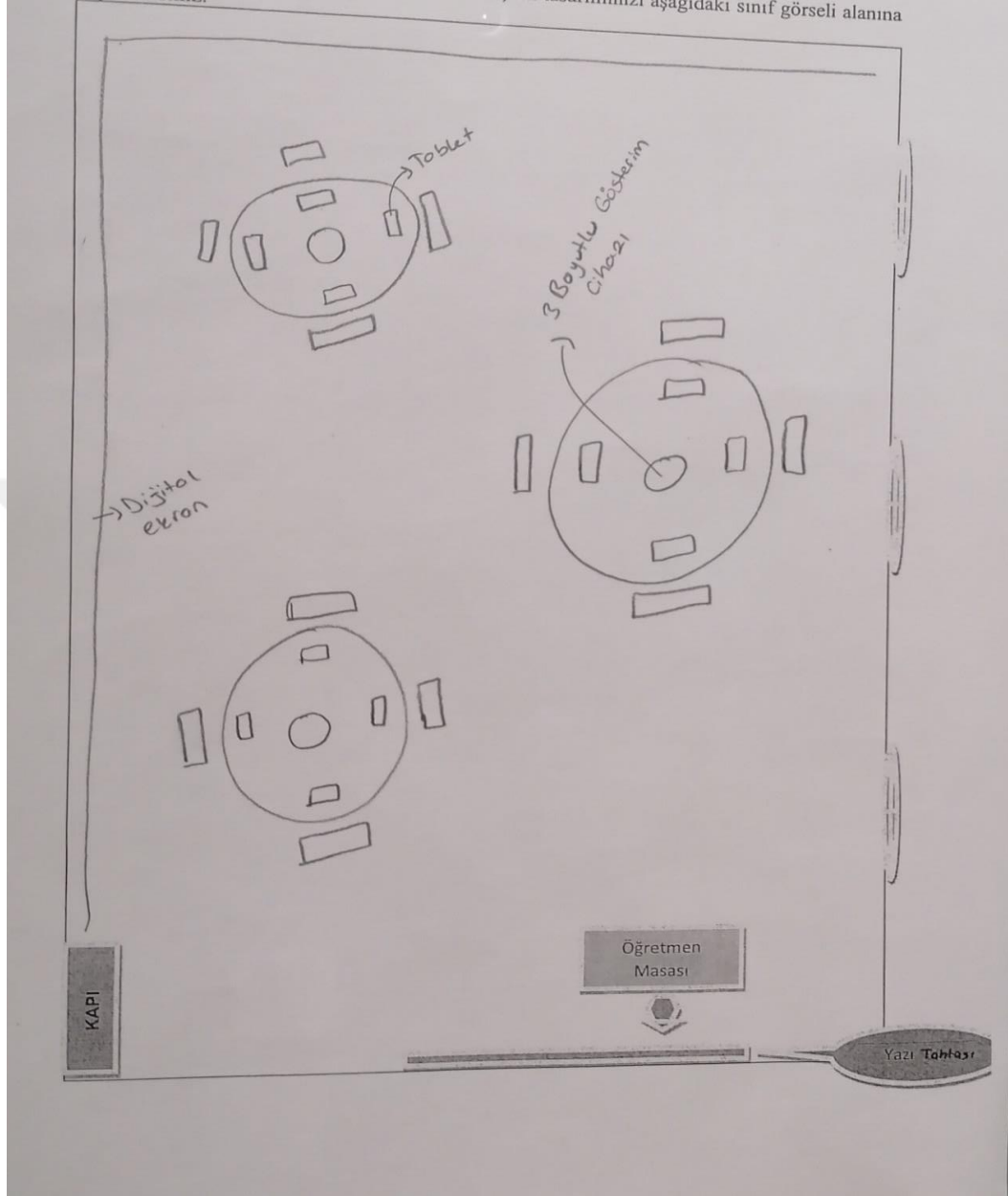
Şekil 36.14. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Dijital / Sanal Konu Tabloları – Panoları, 3 Boyutlu Simülasyon Cihazı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA118- 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



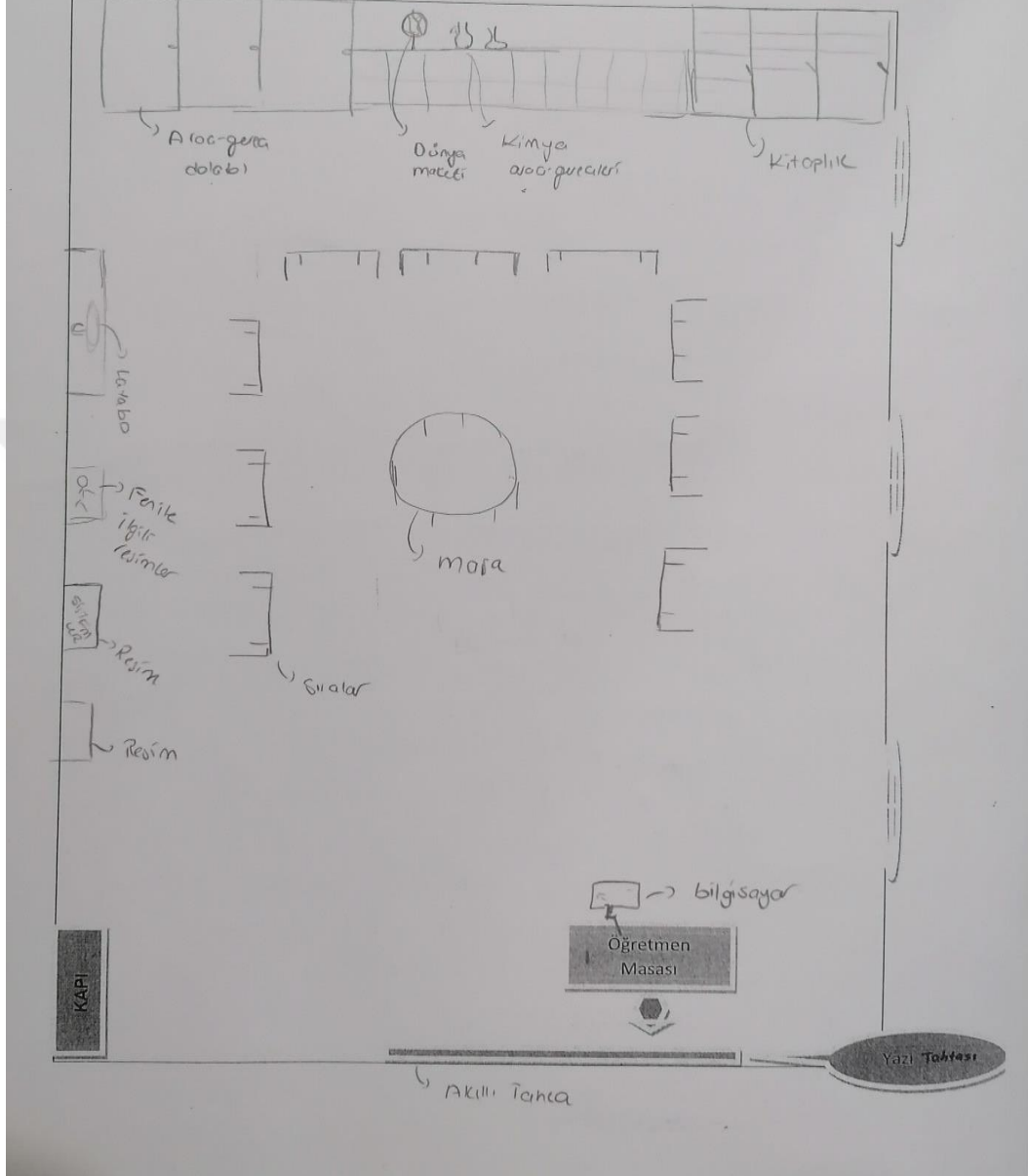
Şekil 36.15. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Dijital Gösteri Ekranı, Bilgisayar ve Dijital Laboratuvar Araçları Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA115- 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



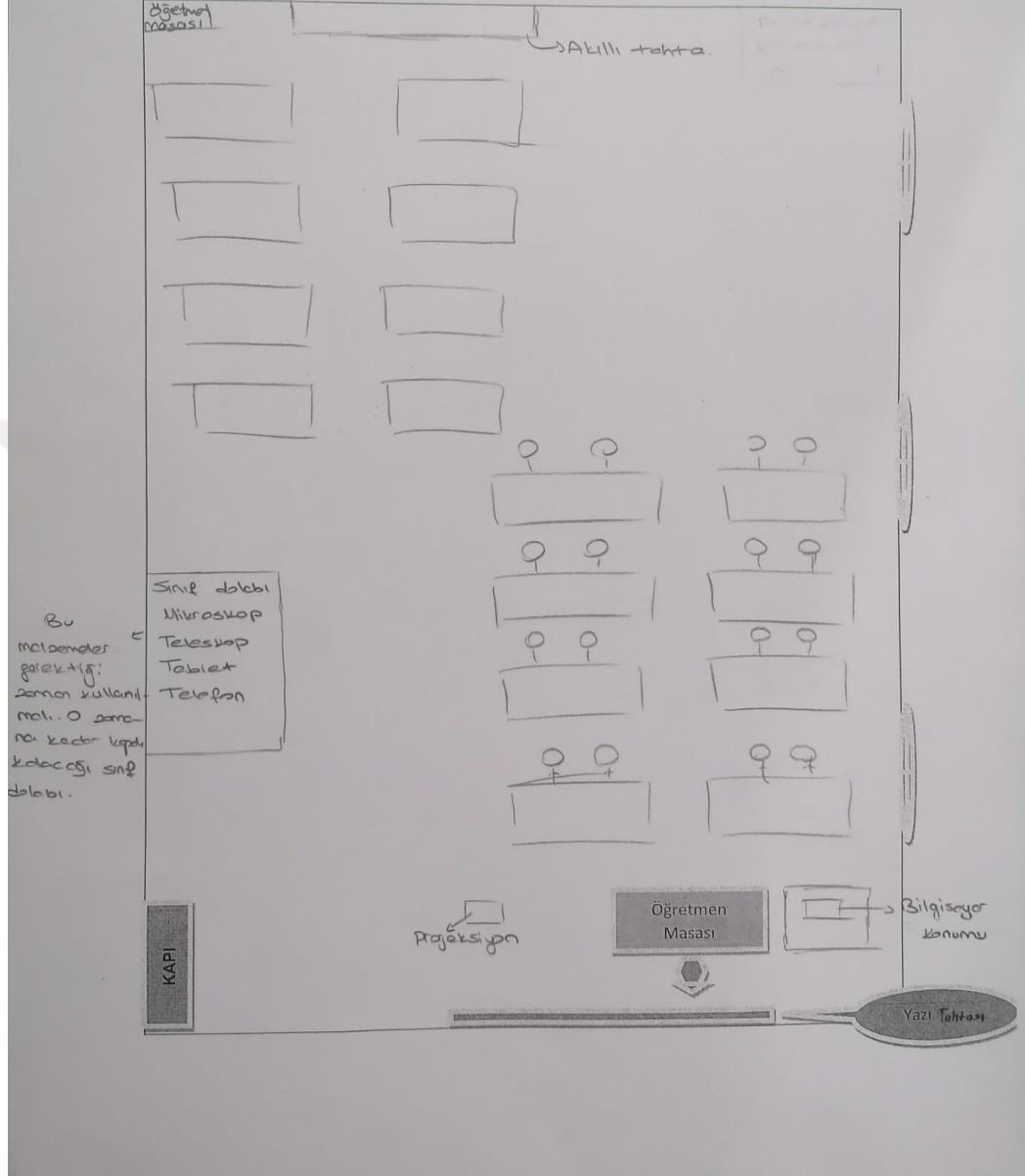
Şekil 36.16. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin 3 Boyutlu Simülasyon Cihazı, Tablet ve Dijital Gösteri Ekranı Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA107- 4. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 36.17. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Dijital Laboratuvar Araçları, Akıllı Tahta ve Bilgisayar Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA73- 3. sınıf)

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



Şekil 36.18. Öğretim Ortamında Kullanılan / Belirtilen Dijital Araçlar Temasına İlişkin Teleskop, Projeksiyon, Mikroskop, Tablet, Bilgisayar ve Akıllı Tahta Alt Teması Öğretmen Adayı Çizimi (ÖA69- 2. sınıf)

4.2.12.5 Fen Sınıfları için Tasarlanan Dijital Sınıf Ortamı ile Sağlanan Etki Temasına İlişkin Bulgular

Tablo 37.'de Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formuna fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki temasına ilişkin bulguları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 37. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfı tasarım formu yanıtlarının fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki temasına ilişkin bulgular

Tema	Alt Temalar	Sınıf Düzeyi				Toplam	Yüzde(%)
		1.Sınıf	2.Sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf		
Fen Sınıfları için Tasarlanan Dijital Sınıf Ortamı ile	Detaylı İnceleme	1	-	-	2	3	11.5
	Konuyu Anlama ve Öğrenme	-	1	1	1	3	11.5
	Görselleştirme	1	1	-	1	3	11.5
	Etkili Öğrenme	-	2	1	-	3	11.5
	Akılda Kalıcılık	-	1	1	-	2	7.7
	Sanal Ortamları Deneyimlemek	1	-	1	-	2	7.7
	İlgi Çekicilik	-	-	-	2	2	7.7
	Dikkat Dağınıklığını Önleme	1	-	1	-	2	7.7
	Zaman Tasarrufu	1	-	-	-	1	3.8
	Ölçme ve Değerlendirme	-	-	-	1	1	3.8
	İşbirlikli Öğrenme	-	1	-	-	1	3.8
	Öğrenilenlerin Pekiştirilmesi	-	1	-	-	1	3.8

Sağlanan Etki	İletişim ve Tartışma Ortamı Oluşturmak	-	-	-	1	1	3.8
	Erişim Kolaylığı	-	-	-	1	1	3.8
TOPLAM		5	7	5	9	26	100.0

Tablo 37. incelendiğinde altıncı alt probleme ilişkin bulgulara oluşturulan “sağlanan etki” temasına yönelik verilen cevaplar sınıf düzeylerine yönelik incelendiğinde; “Detaylı İnceleme”, “Konuyu Anlama ve Öğrenme”, “Görselleştirme” ve “Etkili Öğrenme” alt temaları için f=3 (%11.5) öğretmen adayının, “Akılda Kalıcılık”, “Sanal Ortamları Deneyimlemek”, “İlgi Çekicilik” ve “Dikkat Dağınıklığını Önleme” alt temaları için f=2 (%7.7) öğretmen adayının, “Zaman Tasarrufu”, “Ölçme ve Değerlendirme”, “İşbirlikli Öğrenme”, “Öğrenilenlerin Pekiştirilmesi”, “İletişim ve Tartışma Ortamı Oluşturmak” ve “Erişim Kolaylığı” alt temaları için f=1 (%3.8) öğretmen adayının olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtları her bir alt tema için ayrılan ilgili yerlerde sunulmuştur. Öğretmen adayları isimler yerine kodlamalarla belirtilmiş, sınıf düzeylerine yer verilmiştir.

Alt Tema 1: “Detaylı İnceleme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %11.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA9 (1.sınıf): *Laboratuvarın içerisinde dijital teknolojik araçlar var. Bu araçlar taramalı elektron mikroskobu, bu mikroskop transmisyon elektron mikroskobunun aksine hücrelerin ya da diğer biyolojik numunelerinin iç yapılarını, yüzeylerini ve 3 boyutlu şekillerini incelemeye yardımcı olur.*

ÖA107 (4.sınıf): *Öğrencilerin masasının ortasında 3 boyutlu gösteri yapabilecek cihaz bulunmalı ve her öğrencinin tableti olmalı. Öğretmen dersi anlatırken yeri geldiğinde anlattığı konuyu 3 boyutlu olarak her masada gösterilebilmeli.*

ÖA113 (4.sınıf): *Mikroskoplar o sınıfta ders alacak öğrenci sayısına eşit olmalı, öğrencilerin dersle ilgili araştırma inceleme yapabilmeleri sağlanmalıdır.*

Projeksiyonla konu ile ilgili verilerin yansıtılması konunun görselleştirilmesini ve somut bir hale gelmesini sağlayacaktır.

Alt Tema 2: “Konuyu Anlama ve Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %11.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA69 (2.sınıf): *Öğretmen önceden ders planı yaparak derse gittiğinde akıllı tahtadan mı işlenecek yoksa normal tahtayı, projeksiyonu mu kullanacak ona karar verir. Karar verdiğinde öğrencileri ona göre konumlandırır. Bu şekilde dersi anlatırken öğrencilere etkinlik kısımlarında yani uygulama anlatması gerektiği yerlerde akıllı tahta kısmını, yazılı bir şekilde aktarabileceği kısmı da normal tahta, projeksiyon kısmından verebilir.*

ÖA75 (3.sınıf): *Akıllı tahta ve normal tahta sınıfın ortasında görünürlüğünün en yüksek olduğu yerde olmalı. Çiçekler koydum bitki yetiştirmek tamamıyla müfredatta olmasa da bitki yetiştirmeyi tatsınlar istedim. Mikroskop ile deney aletlerini gerektiğinde sınıfa getirilir, modellemeleri de gerektiğinde getiririm.*

ÖA118 (4.sınıf): *Simülasyon aracı sayesinde laboratuvar ortamında yansıtılan görsel ve video 3 boyutlu oynayabilecek. Bunun yanı sıra dijital panolar sayesinde de aynı şekilde öğrenciler ekranlara dokunarak konuyu iyi bir şekilde görebilecek ve öğrenebilecek.*

Alt Tema 3: “Görselleştirme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 2. sınıflardan 1, 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %11.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA20 (1.sınıf): *Görselleştirme sağlayan araçlar görsel şeyler öğrencilerin daha çok dikkatini çeker. Ayrıca akıllı tahta ve projeksiyonlar sayesinde konular görselleştirilecek öğrencilerin görmesi ve öğrenmesi gerçekleşecektir.*

ÖA47 (2.sınıf): *Ders anlatırken en sevdiğim yöntem bazı bilgileri ve görselleri tahtaya yansıtmaktır. Çünkü görsel olarak öğrencilere bir şeyler göstermek onların daha iyi anlamalarını sağlayacaktır, hem de projeksiyon sistemi bu yaş grubu için bana göre daha uygundur.*

ÖA121 (4.sınıf): *Mikroskop ve akıllı tahta ve bilgisayar gibi dijital malzemeler fen laboratuvarında görselleştirmeyi sağlayacak ve öğrencilerin ilgisini çekecektir bu anlamda bu teknolojiden faydalanılabilir.*

Alt Tema 4: “Etkili Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 2, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 3 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %11.5’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA42 (2.sınıf): *Tabletlerle ders işlemenin daha verimli olacağını düşünüyorum. Aynı zamanda çocukları teknolojik olarak geliştirir.*

ÖA63 (2.sınıf): *Öğrencilerin projeksiyon sayesinde daha iyi anlayacağını düşünüyorum. Projeksiyon alanı daha büyük olursa öğrenciler daha hakim olur ve konuyu daha iyi anlar.*

ÖA73 (3.sınıf): *Bilgisayar akıllı tahta yer almalıdır. Bunlardan yararlanılarak ders işlenmelidir. Araç gereç dolabında STEM uygulamalarıyla ilgili malzemelerin de yer alması ders esnasında yeri geldiğinde kullanılması gerekmektedir.*

Alt Tema 5: “Akılda Kalıcılık”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA64 (2.sınıf): *Kullandığım bu dijital araçların görsellik kazandıracağını ve konunun akılda kalıcılığını sağlayacağını düşünüyorum.*

ÖA70 (3.sınıf): *Sınıfta bulunan dijital teknolojik araçlar öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin akıllarında kalıcılığını sağlayacak.*

Alt Tema 6: “Sanal Ortamları Deneyimlemek”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA16 (1.sınıf): *Sanal gözlükler sayesinde farklı gezegenleri görebilecekleri bir ortam oluşturulacak. Öğrenciler bu alanda gözlüklerini takıp gezegenlerin sanal ortamlarında bulunabilecekler.*

ÖA88 (3.sınıf): *Sınıfta sanal olarak fen ile alakalı olan araçlar, tablolar yer alacak. Örneğin öğrenci sanal derse girdiğinde beherglasın olduğu tuşa basıp işlemini gerçekleştirebilecek. Sanal olarak yine periyodik tablo yer alacak. Bunu görerek periyodik tabloyu anlamlandıracak. Bilgisayarlar üzerinden derse girilecek.*

Alt Tema 7: “İlgi Çekicilik”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %7.7’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA109 (4.sınıf): *Akıllı tahta yana çizildi ancak normal tahta yerine akıllı tahta bulunarak sınıfı teknolojik hale büründürülmüştür. Amaç; teknoloji çağında büyüyen çocuklar sınıf ortamına geldiklerinde bitsin de gidelim modunda olmasına imkân vermeyerek teknolojinin olumlu yönlerini kullanarak öğrencilerin tüm dikkatlerini öğretmenin çekmesini sağlamak ve kalıcılığını arttırmaktır.*

ÖA115 (4.sınıf): *Sanal laboratuvarı burada uygulayacağız. Konu anlatımı olmadığı anlarda da ekranda konuya dair dikkat çekici görseller hocanın anlatımına entegre olarak kendiliğinden orada sürekli dönecek sadece öğretmenin fiziksel teması ile ekran ilerlemeyecek. Yapay zekaya daha uygun olacak.*

Alt Tema 8: “Dikkat Dağınıklığını Önleme”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1, 3. sınıflardan 1 öğretmen adayı olmak üzere toplam 2 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm

alt temaların içerisinde %7.7'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

ÖA8 (1.sınıf): *Öğrencilerin daha iyi anlayacaklarını düşündüğüm için akıllı tahta ve projeksiyon kullanmayı uygun buldum. Animasyon ders anlatımı videolarında da kullanılabilir. Derste herhangi bir karışıklık olmaması ve öğrencilerin dikkatlerinin dağılmaması açısından tabletleri sıralara bıraktım.*

ÖA85 (3.sınıf): *Öğretmenin akıllı tahtasında yapmış olduğu her türlü değişim öğrenci tahtalarına yansıyor. Bu sayede öğrencilerin dersten kopması engelleniyor.*

Alt Tema 9: “Zaman Tasarrufu”

Bu alt tema kapsamında 1. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5 (1.sınıf): *Projeksiyon isteme sebebim bazı konularda zamandan tasarruf etmek, görsel açıdan öğrencilerin akılda kalıcı olacağını düşünmem ve de öğrenilen konulardan sonra öğrenilenlerin pekiştirilmesi için varsa o konuyla ilgili bilimsel video, film, deney açıp öğrencilerime sunmak isterim.*

Alt Tema 10: “Ölçme ve Değerlendirme”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA120 (4.sınıf): *Her öğrencinin tabletinde yüklü olan uygulamayı açıp öğrendiğimiz konuyla alakalı testleri - oyunları oynayarak ilerlemelerini kaydederler. Her öğrencinin avatarı olur, kendisine ait sayfası gibi. Bu ilerlemeler kaydedilir.*

Alt Tema 11: “İşbirlikli Öğrenme”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8'lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne yer verilmiştir.

ÖA66 (2.sınıf): *Tasarımın sıraların kümeler halinde olması işbirlikçi öğrenme yaklaşımına uysun diye şekillenmiştir. Projeksiyonu tahtaya yansıtmanın sebebi yansıtılan bilginin de üzerinde bir şeyler eklenir diyedir.*

Alt Tema 12: “Öğrenilenlerin Pekiştirilmesi”

Bu alt tema kapsamında 2. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44 (2.sınıf): *Öğrencilerin tabletlerindeki uygulamalarla öğrencilerime yönlendirebileceğim sorular konuyu anlatmamdan önce ise hazırbulunuşluklarını test etmek, konu anlattıktan sonra ise değerlendirme ve pekiştirme için kullanırım.*

Alt Tema 13: “İletişim ve Tartışma Ortamı Oluşturmak”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA105 (4.sınıf): *Sınıfta akıllı tahta, bilgisayar kullanmayı planladığım dijital teknolojilerdir. Öğrencilerimin daha etkili bir şekilde öğrenebilmesi için U düzeni olarak tasarladım ki tartışma ortamlarında daha etkili olabilsin.*

Alt Tema 14: “Erişim Kolaylığı”

Bu alt tema kapsamında 4. sınıflardan 1 öğretmen adayı bu alt temaya yönelik yanıt vermiştir. Tüm alt temaların içerisinde %3.8’lik oranla yer aldığı görülmüştür. Öğretmen adayının görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

ÖA112 (4.sınıf): *Metaverse ve sanal gerçeklik öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesi hiç görmediği veya göremeyeceği alanları uzaktan da olsa görme imkanı sağlaması açısından vardır sınıfın ortasına 3D yazılım olarak!*

5. TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde yapılan analizler ve incelemeler sonucu elde edilen bulgular, literatürle karşı karşıya getirilerek değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Dijital teknoloji, “bilgileri bir ekran üzerinde elektronik olarak görüntüleyen, saklayan ve ileten uygulamalar” olarak tanımlanan bilgisayar, internet, cep telefonları, kamera, video ve web teknolojileri gibi uygulamaları içerir (Cabı, 2016). Bugünün öğrencileri için dijital çağın araçları olan ve bu öğrencilerin oyuncakları haline de gelen bilgisayarlar ve oyunları, video oyunları, dijital müzik çalar, video kameraları, cep telefonları, e-mail, internet ve uygulamaları gibi hayatlarının kendisi olan yeni teknolojilerle büyümektedirler (Prensky, 2001). We Are Social ve Hootsuite tarafından yayınlanan “Digital in 2017: Global Overview” raporuna göre, dünyanın yarısından fazlası en az 1 adet akıllı telefon, dünya nüfusunun neredeyse üçte ikisi en az bir cep telefonu sahibi iken Türkiye’de dijital araç kullanıcılarının %95’i cep telefonu sahibi ve %75’i akıllı telefon kullanıyor. Türkiye’de dizüstü ve masaüstü bilgisayar kullanımı %51 ve Televizyon ise %98’dir. Ayrıca kullanıcılar gün içerisinde ortalama 7 saatini bilgisayar karşısında, 3 saatini telefon üzerinden internete bağlanarak, 3 saatini sosyal medya platformlarında ve Televizyon karşısında ise ortalama 2 saatini geçiriyor (Ayvaz, 2022; Kemp, 2017).

Öğrencilerin dijital teknolojiyi kullanma durumları incelemesi için literatüre bakıldığında hem olumlu hem de olumsuz yönlerinden bahsedildiği görülür. Bu bağlamda araştırmanın alt problemleri kapsamında dijital teknoloji, eğitim ve fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı ve buna bağlı olarak oluşturulan temalar ve alt temalara bakıldığında Koç Akran’ın; Öğrencilerin dijital teknolojiye yönelik olumlu tutumları arasında hayatı kolaylaştırma, istenilene istenildiği zamanda ulaşma, amaca yönelik kullanım sağlama, zamanı en iyi şekilde değerlendirmeye yardımcı olma, bireylerin gelişimi ve yaratıcılığını sağlama özelliklerini belirtirlerken olumsuz tutumlara bakıldığında ise yaşamlarının her şeyi olma durumu, bireylerin hayal gücünü köreltmesi, bağımlılık yapması ve tembelleştirilmesi özelliklerini belirtmişlerdir. Olumsuz tutum sergilemelerine sebep olan durumları da yararlı ve iyi yönlerini daha fazla yaşam içinde kullanma, dijital ortam dışında farklı aktivitelere yönelerek sosyalliği artırma ve gerektiğinde

gerektiği şekilde kullanma şeklinde giderebileceklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yoğun bir şekilde kitle iletişim araçlarıyla zaman geçirmeleri sosyalleşmelerine olumlu etkilerde bulunduğu gibi olumsuz etkilerde de bulunmaktadır (Koç Akran, 2018). Koç Akran'ın yaptığı araştırma farklı liselerde öğrenim gören öğrenciler üzerinde olup BAİBÜ'de öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları üzerinde yapılan bu çalışma ile benzerlikler göstermektedir.

Eğitimde teknoloji entegrasyonunun fen sınıflarında anlamlı bir düzeyde yer alması 20. yüzyıla dayanmaktadır (Kartal, 2017). Film, slayt, resim, projeksiyon, radyo, video kaydedici, bilgisayar ve internetin okullarda kullanılmaya başlanmasıyla fen bilimleri derslerine teknoloji entegrasyonu sağlanmış, teknoloji entegre edilerek sunulan öğretim, diğer öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır (Köse vd., 2003; Yenice vd., 2003). Öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanılması ve dijital teknoloji araçlarının kullanılmasına yönelik tutumlar ve bu tutumların öğretmen adaylarına etkisi incelendiğinde, belirli alt temalar kapsamındaki (akılda kalıcılık, bilgiyi kullanma, etkili öğrenme, araştırmacı ve sorgulayıcı öğrenme vb.) öğretmen adayları görüşlerinin araştırma için bir anlamlı farklılık teşkil etmemesine karşın ifade edilen görüşlere bakılarak öğretmen adaylarının başarıları üzerinde dolaylı olarak olumlu bir etkisi olduğundan ve adayların da bunu kendi görüşleriyle ifade etmesinden Köse vd., (2003), Yenice vd., (2003) çalışması ile benzer çıkarımlar yapılabileceği sonucuna ulaşılabilir. Literatürde eğitimde ve fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımının sağladığı etkiler incelendiğinde:

İçerdiği ses, renk ve animasyonlarla öğrenme ortamını eğlenceli bir hale getirme ve öğrencilerin ilgili konuları öğrenmelerini kolaylaştırma (Arslan, 2003); Öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin artmasını destekleme (Gülbüz, 2007); Daha fazla görsel ve işitsel öğrenin eğitim alanında etkin bir biçimde kullanılmasıyla öğrenim ortamının zenginleşmesine katkıda bulunma (Akçay vd., 2005); Yapılacak deneyin malzemelerinin yetersiz olduğu okullarda, özellikle laboratuvar çalışmalarının kolaylaştırılmasına ve zenginleştirilmesine katkıda bulunma (Aycan vd., 2002).

Bu çalışma kapsamında fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin yer verildiği alt temalara bakıldığında eğitim ve fen eğitiminde dijital teknolojiye yer verilmesine yönelik yanıtlarda yukarıda bahsedilen literatürdeki farklı çalışmalar ile benzer sonuçlara değinildiği incelenmiştir. Öğrenim görülen sınıf düzeyi dikkate alınarak inceleme yapıldığında öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanmaları ve dijital teknolojiye yönelik tutumlarıyla ilgili literatür incelendiğinde:

Yılmaz vd., (2014)'ün yapmış oldukları öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre eğitimde teknoloji kullanım tutumları arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Literatürde bu sonuçtan farklı olarak Şahin ve Namlı'nın (2019), öğrenim görülen sınıf düzeyine göre, öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanmaya ilişkin tutumları incelendiğinde, üçüncü ve dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarının birinci sınıftaki öğretmen adaylarına kıyasla daha olumlu bir tutuma sahip olduklarına dair anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumları ve görüşlerinin de incelendiği bu araştırmada sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Araştırmanın incelediği diğer problemler kapsamında ise; fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler oluşturduğu; eğitimde ve fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı ve buna yönelik anlamlı farklılıklar içerdiği, sınıf düzeylerine bakıldığında dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarının görüşlerinin birinci sınıftaki öğretmen adaylarına kıyasla daha anlamlı olabildiği incelenmiştir. Bunun yanında araştırmanın bazı alt problemlerinde dijital teknoloji, eğitimde ve fen eğitiminde dijital teknolojik araçların olma ve belirtilme durumu ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde araştırma kapsamında sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişkinin oluşmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda literatürde yapılan araştırmalarda incelenen sonuçlara kıyasla verilerde bazı durumlarda sınıf düzeylerinde anlamlı farklılık/ ilişki bulunurken bazılarında ise buna rastlanmamıştır. Bu veri Yılmaz vd., (2014)'ün ve Şahin ve Namlı (2019)'un araştırmalarından elde ettiği sonuçları, literatürü destekler niteliktedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojik cihazlarda günümüzde görülen hızlı değişim ve gelişimler, bireylerin ihtiyaçlarını değiştirmektedir. Başka bir deyişle, teknolojide görülen gelişim ve değişimler, bilgiye erişim yöntemini ve bilgiye erişim hızını değiştirerek öğretimin sürecini de etkilemektedir (Alakoç, 2003). Ülkemizde eğitimde de dijital dönüşüm varlığı kabul edilmekte ve bu dönüşüme yönelik K12 düzeyinde “Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi”, EBA uygulamaları, “Üniversitelerde Dijital Dönüşüm Projesi” gibi çeşitli girişimlerin yapıldığı görülmektedir (MEB, 2020a; Şener & Gündüzalp, 2018). Öğrencilere “İnternet teknolojileri, teknoloji, sosyal ağlar, toplum ve insan, teknoloji ve hayat boyu öğrenme, bilişim etiği, bulut iletişim, geleceğin teknolojileri” konularını kapsayan dijital okuryazarlık derslerinin de verilmesi diğer hedeflenen hususlar olduğu belirtilmektedir (YÖK, 2020b).

1. Alt Problem: Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik tutumları arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın alt problemi için Ek 8.1. DTYTÖ’den elde edilen nicel veriler analiz edildiğinde verilerin normal dağılım göstermediği ($p=0,00<0,05$) Kolmogorov-Smirnov testine bakılarak anlaşılmıştır. Verilerin dağılımının normal olmaması ve grup olarak nitelendirilen sınıf düzeylerinin birbirlerinden bağımsız olması sebebiyle Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarında DTYTÖ’de anlamlı bir farklılık olmadığı [$\chi^2(3) = 4,248, p>,05$] görülmüştür.

Araştırmanın nitel verileri olan Ek 8.2. FEDT-YGF’nin birinci sorusuna verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar birinci alt problem başlığı altında incelendiğinde, dijital teknolojinin kullanılması ile ilgili görüşleri içeren “dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler” ve dijital teknolojiye yönelik tutumlarının sebebini incelemek için “dijital teknoloji ile sağlanan etki” temalarına ve bu temalara bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde, verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın nitel verileri olan Ek 8.3. FEDTK-GF'nin birinci sorusuna verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar birinci alt problem başlığı altında incelendiğinde; görüşme yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarından alınan yanıtlar ve buna bağlı olarak oluşturulan temalara ve alt temalar incelendiğinde, “dijital teknoloji görüşleri” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, dijital teknolojiye yönelik belirttikleri araçlar için oluşturulan “dijital - teknolojik araç sayısı” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, belirttikleri dijital araçların olumlu yönlerini incelemek için “avantaj-olumlu yönler” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar ve son olarak belirtilen dijital araçların olumsuz yönlerini incelemek için “dezavantajlar - olumsuz yönler” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde ve verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Birinci alt probleminden elde edilen veriler ilgili tüm ekler analiz edilip detaylı incelendiğinde, Ek 8.1. DTYTÖ'den, gönüllü olarak katılım sağlanan Ek 8.2. FEDT-YGF ve Ek 8.3. FEDTK-GF'den elde edilen sonuçlarda sınıf düzeylerine göre anlamlı bir ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca FEDT-YGF ve detaylı soruların olduğu FEDTK-GF'den elde edilen verilere bakıldığında bazı öğretmen adaylarının görüşlerinin farklılaştığı görülmektedir. 1. sınıflardan ÖA16 dijital teknolojiye yönelik görüşü kısmen olmalı iken olmalı, ÖA20'nin ise dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kısmen olmalı olarak değiştiği; 2. sınıflardan ÖA66'nın dijital teknolojiye yönelik görüşü kesinlikle olmalı iken olmalı olarak değiştiği; 3. sınıflardan ÖA73'ün dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kesinlikle olmalı olarak değiştiği; 4. sınıflardan ÖA112'nin dijital teknolojiye yönelik görüşü kesinlikle olmalı iken kısmen olmalı, ÖA114'ün ise dijital teknolojiye yönelik görüşü kısmen olmalı iken olmalı olarak değiştiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının ayrıntılı ve değişen görüşleri bulgularda ilgili kısımlarda detaylı olarak görülebilir.

2. Alt Problem: Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın alt problem için nitel verileri olan Ek 8.2. FEDT-YGF'nin ikinci sorusuna verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar ikinci alt problem başlığı altında incelendiğinde, eğitimde dijitalleşme ve dijital teknolojinin kullanılması ile ilgili görüşleri içeren “eğitimde dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşler” temasına bağlı oluşturulan alt temalar ve öğretmen adaylarının eğitimde dijitalleşme ve dijital teknolojiye yönelik görüşlerin sebebini incelemek için “sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalara incelendiğinde; verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın nitel verileri olan Ek 8.3. FEDTK-GF'nin ikinci sorusuna verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar ikinci alt problem başlığı altında incelendiğinde; görüşme yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarından alınan yanıtlar ve buna bağlı olarak oluşturulan temalar ve alt temalara bakıldığında oluşturulan “eğitimde dijital teknoloji kullanımı” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalarda verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde, sınıf düzeylerine göre anlamlı bir ilişki olduğu; eğitimde dijital teknoloji kullanımıyla ilgili kesinlikle olmalıdır yanıtını birinci, ikinci, üçüncü sınıflardan kimse vermezken 4. sınıflardan f=2 (%12.5) öğretmen adayının fazlasıyla olumlu görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Dijital teknolojiye yönelik belirttikleri araçlar için oluşturulan “dijital-teknolojik araç sayısı” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, belirttikleri dijital araçların olumlu yönlerini incelemek için “eğitim ortamlarına katkısı / avantajlar” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar ve son olarak belirtilen dijital araçların olumsuz yönlerini incelemek için “eğitim ortamlarına dezavantajları” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde ve verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci alt problemde elde edilen veriler ilgili tüm ekler analiz edilip detaylı incelendiğinde, araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlanan Ek 8.2. FEDT-

YGF'den elde edilen sonuçlarda sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fakat Ek 8.3. FEDTK-GF'den elde edilen sonuçlar incelendiğinde, Ek 8.3. kapsamında yalnızca “eğitimde dijital araç kullanımı” temasına yönelik görüşlerde sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki olduğuna ulaşılmıştır. FEDT-YGF ve detaylı soruların olduğu FEDTK-GF'den elde edilen verilere bakıldığında bazı öğretmen adaylarının görüşlerinin farklılaştığı görülmektedir. 1. sınıflardan ÖA5 ve ÖA8'in eğitimde dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kısmen olmalı, ÖA16 ve ÖA20'nin ise eğitimde dijital teknolojiye yönelik görüşü kesinlikle olmalı iken olmalı olarak değiştiği; 2. sınıflardan ÖA64 ve ÖA69'un eğitimde dijital teknolojiye yönelik görüşü kesinlikle olmalı iken olmalı olarak değiştiği; 3. sınıflardan ÖA92'nin eğitimde dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kısmen olmalı olarak değiştiği; 4. sınıflardan ÖA113'ün dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kesinlikle olmalı şeklinde değiştiği incelenmiştir. Öğretmen adaylarının ayrıntılı ve değişen görüşlerine bulgularda, ilgili kısımlarda detaylı olarak görülebilir.

3. Alt Problem: Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımının olması durumuna yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın alt problemi için Ek 8.2. FEDT-YGF'den elde edilen nitel veriler analiz edildiğinde, fen eğitiminde dijital teknolojinin kullanılması ile ilgili görüşleri içeren “fen eğitiminde dijital teknoloji olma durumu” temasına bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde, verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır: Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı olmalıdır ifadesine birinci sınıflardan f=7 (%15.2), ikinci sınıflardan f=9 (%19.5), üçüncü sınıflardan f=6 (%13.0) ve dördüncü sınıflardan f=11 (%23.8) öğretmen adayının yanıt vermesiyle bütün sınıf düzeyleri kapsamında en çok tercih edilen ifade olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının fen eğitimde dijital teknoloji kullanımlarına yönelik görüşlerinin sebebini incelemek için “fen eğitiminde dijital teknoloji ile sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalara bakıldığında, verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın diğer nitel verileri olan Ek 8.3. FEDTK-GF'nin üçüncü sorusuna verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar üçüncü alt problem başlığı altında incelendiğinde; görüşme yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarından alınan yanıtlara ve buna bağlı olarak oluşturulan temalara ve alt temalar incelendiğinde, “fen eğitimde dijital teknoloji kullanımı” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin sebeplerini incelemek için “fende dijital teknoloji ile sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü alt probleminden elde edilen veriler ilgili tüm ekler analiz edilip detaylı incelendiğinde; FEDT-YGF ve detaylı soruların olduğu FEDTK-GF'den elde edilen verilere bakıldığında bazı öğretmen adaylarının görüşlerinin farklılaştığı görülmektedir. 1. sınıflardan ÖA8'in fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kısmen olmalı, ÖA16'nın fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü kesinlikle olmalı iken olmalı, ÖA20'nin fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kısmen olmalı olarak değiştiği; 2. sınıflardan ÖA44'ün fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kesinlikle olmalı olarak değiştiği; 3. sınıflardan ÖA75 ve ÖA88'in fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü kısmen olmalı iken olmalı olarak değiştiği; 4. sınıflardan ise ÖA112'nin fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü kesinlikle olmalı iken kısmen olmalı, ÖA114'ün ise fen eğitiminde dijital teknolojiye yönelik görüşü olmalı iken kesinlikle olmalı şeklinde değiştiği incelenmiştir. Öğretmen adaylarının ayrıntılı ve değişen görüşleri bulgulara ilgili kısımlarda detaylı olarak görülebilir.

FEDT-YGF ve FEDTK-GF incelenmesiyle her ikisi için de bir diğer ortak tema olan ve öğretmen adaylarının farklılaşan yanıtlarını içeren “fen eğitiminde dijital teknoloji ile sağlanan etki” temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalar detaylı olarak incelendiğinde; 1. sınıflardan ÖA5'in akılda kalıcılık, ÖA8'in öğrenmeyi kolaylaştırma, ÖA16'nın farklı ortamları deneyimlemek yanıtlarının görselleştirme yanıtıyla değiştiği, ÖA20'nin ise görselleştirme yanıtının erişim kolaylığı yanıtı ile değiştiği görülmüştür. 2. sınıflardan ÖA44'ün erişim kolaylığı yanıtının akılda kalıcılık, ÖA64'ün çok yönlü kullanım yanıtının

görselleştirme, ÖA66'nın bilgiyi kullanma yanıtının bilimsel bilgiye ulaşma yanıtları ile değişirken ÖA69'un erişim kolaylığı yanıtının değişmediği görülmüştür. 3. sınıflardan ÖA73'ün etkili öğrenme yanıtı ile görselleştirme, ÖA75'in görselleştirme yanıtı ile zaman tasarrufu, ÖA88'in kendi deneyimleyerek (yaparak-yaşayarak öğrenme) sağlanması ile erişim kolaylığı, ÖA92'nin ise öğrenmeyi kolaylaştırma yanıtının akılda kalıcılık yanıtı ile değiştiği görülmüştür. 4. sınıflardan ise ÖA105'in erişim kolaylığı yanıtı ile çok yönlü kullanım, ÖA112'nin görselleştirme yanıtı ile tembelliğe itme, ÖA113'ün etkili öğrenme yanıtı ile erişim kolaylığı yanıtları ile değişirken ÖA114'ün görselleştirme yanıtının değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

4. Alt Problem: Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın alt problemi için Ek 8.2. FEDT-YGF'den elde edilen nitel veriler analiz edildiğinde, fen eğitiminde dijital araç kullanılması ile ilgili görüşleri içeren “fen eğitiminde dijital teknolojik araç belirtilme durumları” temasına bağlı oluşturulan alt temalarda ve öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarına yönelik görüşlerinin sebebini anlamak için “fen eğitiminde dijital araç kullanımı ile sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalara verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın diğer nitel verileri olan Ek 8.3. FEDTK-GF'nin üçüncü alt sorularına verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar dördüncü alt problem başlığı altında incelendiğinde, görüşme yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarından alınan yanıtlara ve buna bağlı olarak oluşturulan temalar ve alt temalar incelendiğinde, “fen eğitiminde dijital araç kullanımı” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanımlarına yönelik görüşlerinin sebeplerini incelemek için “fen eğitimi ortamlarına katkısı / avantajlar” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının fen eğitiminde dijital araç kullanmak istememesine yönelik görüşlerinin sebeplerini anlamak için “fen eğitimi ortamlarına dezavantajları” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde verilen yanıtlar sınıf

düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dördüncü alt problemde elde edilen veriler ilgili tüm ekler analiz edilip detaylı incelendiğinde, FEDT-YGF ve detaylı soruların olduğu FEDTK-GF'den elde edilen verilere bakıldığında öğretmen adaylarının görüşlerinin yer aldığı alt temaların sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki oluşturmadığı incelenmiştir. Öğretmen adaylarının her iki forma verdikleri yanıtlar, “fen eğitiminde dijital teknolojik araç belirtilme durumları” ve “fen eğitiminde dijital araç kullanımı” temaları altında oluşturulan alt temalar incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin değiştiği görülmüştür. 1. sınıflardan ÖA5'in hiç dijital araç belirtmemiş / veya belirtilen araca yönelik sebep belirtilmemiş yanıtının 1 dijital-teknolojik araç belirtilmiş, ÖA8'in 3 dijital-teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 2 dijital - teknolojik araç belirtilmiş olarak değiştiği, ÖA16 ve ÖA20'nin verdikleri yanıtların değişmediği görülmüştür. 2. sınıflardan ÖA44'ün 2 dijital- teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 3 dijital - teknolojik araç belirtilmiş, ÖA66'nın 1 dijital - teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 4 dijital- teknolojik araç belirtilmiş olarak değiştiği, ÖA64 ve ÖA69'un ise verdikleri yanıtların değişmediği görülmüştür. 3. sınıflardan ÖA73'ün 2 dijital- teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 4 ve üzeri dijital-teknolojik araç belirtilmiş, ÖA75'in 1 dijital- teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 2 dijital - teknolojik araç belirtilmiş, ÖA88'in 2 dijital- teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 3 dijital- teknolojik araç belirtilmiş, ÖA92'nin 3 dijital - teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 2 dijital- teknolojik araç belirtilmiş olarak değiştiği görülmüştür. 4. sınıflardan ise ÖA105'in 2 dijital - teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 3 dijital - teknolojik araç belirtilmiş, ÖA112'nin 3 dijital - teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 4 dijital- teknolojik araç belirtilmiş, ÖA113'ün 4 dijital - teknolojik araç belirtilmiş yanıtının 2 dijital - teknolojik araç belirtilmiş, ÖA114'ün hiç dijital araç belirtmemiş / veya belirtilen araca yönelik sebep belirtilmemiş yanıtının 2 dijital - teknolojik araç belirtilmiş olarak değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

5. Alt Problem: Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik görüşleri arasında sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın alt problemi için Ek 8.2. FEDT-YGF’den elde edilen nitel veriler analiz edildiğinde; Fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündükleri özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracına yönelik görüşleri içeren “fen sınıfları için özgün uygulama ve araç fikri olma durumu” temasına bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının belirttikleri özgün uygulama ve araca yönelik görüşlerinin sebeplerini belirlemek için “fen sınıflarında özgün dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni” temasına bağlı oluşturulan alt temalarda verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın diğer nitel verileri olan Ek 8.3. FEDTK-GF’nin dördüncü sorularına verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar beşinci alt problem başlığı altında incelendiğinde; görüşme yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarından alınan yanıtlara ve buna bağlı olarak oluşturulan temalar ve alt temalara bakıldığında, “fen sınıfları için özgün uygulama ve araç fikri olma durumu” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının fen sınıfları için özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı görüşlerinin sebeplerini incelemek için “fen sınıfları için önerilen özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı ile sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar ve son olarak öğretmen adaylarının önerdiği özgün uygulama ve araç fikirlerinin fen sınıfları için nasıl bir katkısı olacağını incelemek için “fen sınıflarına katkısı” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar bakıldığında ve verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Beşinci alt problemde elde edilen veriler ilgili tüm ekler analiz edilip detaylı incelendiğinde; FEDT-YGF ve detaylı soruların olduğu FEDTK-GF’den elde edilen verilere bakıldığında öğretmen adaylarının görüşlerinin yer aldığı alt temaların sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki oluşturmadığı incelenmiştir. Öğretmen adaylarının her iki forma verdikleri yanıtlar, “fen sınıfları için özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı fikri olma durumu” altında oluşturulan alt

temalar incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin değiştiği incelenmiştir. 1. sınıflardan ÖA5, ÖA8, ÖA16 ve ÖA20'nin belirttikleri görüşlerin değişmediği görülmüştür. 2. sınıflardan ÖA44'ün özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş yanıtının özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var olarak değiştiği, ÖA64, ÖA66 ve ÖA69'un belirttikleri görüşlerin değişmediği görülmüştür. 3. sınıflardan ÖA73'ün özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş yanıtının özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var olarak değiştiği, ÖA75, ÖA88 ve ÖA92'nin belirttikleri görüşlerin değişmediği görülmüştür. 4. sınıflardan ÖA105'in özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri yok veya yeterli açıklamaya yer verilmemiş yanıtının özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı fikri var olarak değiştiği, ÖA112, ÖA113 ve ÖA114'ün belirttikleri görüşlerin ise değişmediği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının her iki forma verdikleri yanıtlar incelendiğinde bir diğer benzer tema olan “fen sınıfında özgün bir dijital teknoloji uygulaması ve aracı öneri nedeni” ve “sağlanan etki” temaları altında oluşturulan alt temalar incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerinin değiştiği görülmüştür. 1. sınıflardan ÖA5'in akılda kalıcılık yanıtının ilgi çekicilik, ÖA8'in görselleştirme yanıtının etkili öğrenme olarak değiştiği, ÖA16, ÖA20'nin belirttikleri yanıtlarda bir değişim olmadığı görülmüştür. 2. sınıflardan ÖA44'ün bir fikir belirtmemişken erişim kolaylığı olarak değiştiği, ÖA66'nın her yerde eğitim yanıtının ilgi çekicilik olarak değiştiği, ÖA64, ÖA69'un belirttikleri yanıtlarda bir değişim olmadığı görülmüştür. 3. sınıflardan ÖA73'ün bir fikir belirtmemişken öğrenme kolaylığı olarak değiştiği, ÖA88'in her yerde eğitim yanıtının öğrenme kolaylığı, ÖA92'nin bir fikir belirtmemişken ilgi çekicilik olarak fikir belirttiği ve fikirlerinin değiştiği, ÖA75'in belirttiği yanıtta bir değişim olmadığı görülmüştür. 4. sınıflardan ÖA105'in bir fikir belirtmemişken erişim kolaylığı, ÖA112'nin görselleştirme yanıtının erişim kolaylığı olarak değiştiği, ÖA113 ve ÖA114'ün belirttikleri yanıtlarda bir değişim olmadığı görülmüştür.

6. Alt Problem: Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknoloji kullanmaya yönelik görüşlerinin sınıf düzeyleri açısından bir ilişki var mıdır? Araştırmanın nitel verileri olan Ek 8.3. FEDTK-GF'nin beşinci sorularına verilen yanıtlara bağlı oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar altıncı alt problem başlığı altında analiz edildiğinde; Görüşme yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarından alınan yanıtlara ve buna bağlı olarak oluşturulan temalar ve alt temalar incelendiğinde; Fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında dijital teknolojiyi kullanabilmelerine yönelik görüşlerini incelemek için “fen sınıflarında kullanmak için belirtilen teknolojik araçlar” teması ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının kendi fen sınıfları kullanabilecekleri önemli olarak gördüğü dijital/ teknolojik aracı incelemek için “olmazsa olmaz diye belirtilen dijital / teknolojik araç” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar, öğretmen adaylarının kendi fen sınıfları için önerdiği önemli gördükleri dijital/ teknolojik aracın önemli görülme sebebini belirlemek ve incelemek için “sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temalar incelendiğinde ve verilen yanıtlar sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın diğer nitel verileri olan Ek 8.4. FEDTS-TF'ye yapılan çizimler ve açıklamalarına bağlı olarak oluşturulan tema ve alt temalardan elde edilen sonuçlar altıncı alt problem başlığı altında incelendiğinde, fen bilimleri öğretmen adaylarının yaptıkları çizimler ve açıklamaları analiz edildiğinde 5 tema ve 35 alt tema oluşturulmuştur. “Ortam”, “yerleşim düzeni”, “araç kullanımı”, “öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araçlar” ve “fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki” oluşturulan temalardır. Temalar ve buna bağlı oluşturulan alt temalar analiz edildiğinde sadece iki temada anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu temalar “yerleşim düzeni” ve “araç kullanımı” temalarıdır. Analizler ile ilgili detaylı verilere aşağıda yer verilmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının çizimlerinden ve açıklamalarından “ortam” temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara verilen yanıtlar ve yapılan çizimlerin sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı durum “öğretim ortamında

kullanılan / belirtilen dijital araçlar” ve “fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki” temaları ve bunlara bağlı alt temalar için de geçerlidir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının çizimlerinden ve açıklamalarından “yerleşim düzeni” temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temaların sınıf düzeylerine göre frekanslar dikkate alınarak değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından 2. sınıflardaki bütün öğretmen adaylarının, $f=7$ (%26.9), birinci sınıflardan $f=3$ (%11.5), üçüncü sınıflardan $f=1$ (%3.8), 4. sınıflardan $f=1$ (%3.8) öğretmen adayının geleneksel yerleşim düzenini belirten çizim yaparken; ikinci sınıflardan bu alt temaya yönelik çizim yapılmadığı, birinci sınıflardan $f=2$ (%7.6), üçüncü sınıflardan $f=4$ (%15.2), 4. sınıflardan $f=8$ (%30.4) öğretmen adayının alternatif yerleşim düzenini belirten çizimler yaptığı görülmüştür. Üst sınıflardaki öğretmen adaylarının (üçüncü ve dördüncü) alt sınıflardaki öğretmen adaylarına göre alternatif yerleşim düzenini kendi fen sınıflarında kullanmaya daha çok olumlu baktıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının çizimlerinden ve açıklamalarından “araç kullanımı” temasına ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalarda sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki olduğu; öğretmen adaylarından ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflardan grup içi araç kullanımını belirten çizim ve açıklama yapmazken, birinci sınıflardan $f=3$ (%11.5) öğretmen adayının çizim ve açıklamaya yer verdiği görülmüştür. Birinci sınıftaki öğretmen adayları diğer sınıf düzeyleri ile karşılaştırıldığında grup içi araç kullanımına daha olumlu baktıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Altıncı alt problemde elde edilen veriler ilgili tüm ekler analiz edilip detaylı incelendiğinde; detaylı soruların olduğu FEDTK-GF’den ve çizim yapılan FEDTS-TF’den elde edilen verilere bakıldığında olmazsa olmaz diye belirtilen dijital / teknolojik araç, öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital araç ve fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki temalarının benzer temalar olduğu ve bu temalar ve buna bağlı olarak oluşturulan alt temalara verilen yanıtların sınıf düzeyleri açısından bir ilişki oluşturmamasına rağmen fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar ve çizimler incelendiğinde görüşlerinin değişkenlik gösterdiği görülmüştür.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FEDTK-GF'ye verdikleri yanıtlar kapsamında oluşturulan “olmazsa olmaz diye belirtilen dijital / teknolojik araç” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temaların FEDTS-TF'ye verdikleri yanıtlar kapsamında oluşturulan “öğretim ortamında kullanılan / belirtilen dijital teknolojik araçlar” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temaların fen bilimleri öğretmen adaylarının yanıtlarının farklılaşması detaylı bir biçimde incelendiğinde, 1. sınıflardan ÖA8'in akıllı tahta yanıtının yazıcı, tablet, bilgisayar, ÖA16'nın akıllı tahta yanıtının mikroskop ve sanal gerçeklik gözlükleri, ÖA20'nin dijital laboratuvar araçları yanıtının tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve akıllı tahta olarak değişim gösterdiği, ÖA5'in verdiği yanıtın ise değişim göstermediği görülmüştür. 2. sınıflardan ÖA44'ün tablet yanıtının sanal gerçeklik gözlükleri ve akıllı tahta, ÖA64'ün akıllı tahta yanıtının projeksiyon ve bilgisayar, ÖA66'nın mikroskop yanıtının projeksiyon, ÖA69'un akıllı tahta yanıtının teleskop, projeksiyon ve bilgisayar olarak değişim gösterdiği görülmüştür. 3. sınıflardan ÖA73'ün bilgisayar yanıtının dijital laboratuvar araçları ve akıllı tahta olarak değişim gösterirken ÖA75 ve ÖA88'in yanıtlarının değişim göstermediği, ÖA92'nin ise FEDTS-TF yanıtlarının yeterli görülmediğinden dahil edilmemiştir. 4. sınıflardan ÖA105'in mikroskop yanıtının bilgisayar ve akıllı tahta, ÖA112'nin akıllı tahta yanıtının sanal gerçeklik gözlükleri ve mikroskop, ÖA113'ün akıllı tahta yanıtının projeksiyon ve mikroskop olarak değişim gösterdiği, ÖA114'ün ise FEDTS-TF yanıtlarının yeterli görülmediğinden dahil edilmemiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FEDTK-GF'ye verdikleri yanıtlar kapsamında oluşturulan “sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temaların, FEDTS-TF'ye verdikleri yanıtlar kapsamında oluşturulan “belirtilen dijital araç ve fen sınıfları için tasarlanan dijital sınıf ortamı ile sağlanan etki” temasına ve buna bağlı oluşturulan alt temaların, fen bilimleri öğretmen adaylarının yanıtlarının farklılaşması detaylı bir biçimde incelendiğinde; 1. sınıflardan ÖA8'in ilgi çekicilik yanıtının dikkat dağınıklığını önleme, ÖA16'nın görselleştirme yanıtının sanal ortamları deneyimlemek, ÖA20'nin etkili öğrenme yanıtının görselleştirme olarak değişim gösterirken, ÖA5'in yanıtının değişim göstermediği incelenmiştir. 2. sınıflardan ÖA44'ün etkili öğrenme yanıtının öğrenilenlerin pekiştirilmesi, ÖA64'ün ilgi çekicilik yanıtının akılda kalıcılık, ÖA66'nın görselleştirme yanıtının işbirlikli öğrenme, ÖA69'un etkili öğrenme yanıtının

konuyu anlama / öğrenme olarak değişim gösterdiği görülmüştür. 3. sınıflardan ÖA73'ün ilgi çekicilik yanıtının etkili öğrenme, ÖA75'in görselleştirme yanıtının konuyu anlama / öğrenme, ÖA88'in zaman tasarrufu yanıtının sanal ortamları deneyimlemek olarak değişim gösterdiği, ÖA92'nin ise FEDTS-TF yanıtlarının yeterli görülmediğinden dahil edilmemiştir. 4. sınıflardan ÖA105'in etkili öğrenme yanıtının iletişim-tartışma ortamı oluşturmak, ÖA112'nin ilgi çekicilik yanıtının erişim kolaylığı, ÖA113'ün erişim kolaylığı yanıtının detaylı inceleme olarak değişim gösterirken, ÖA114'ün ise FEDTS-TF yanıtları yeterli görülmediğinden dahil edilmemiştir.



6.1. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlara göre;

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan tutum ölçeği, yazılı görüşme formu ve görüşme formundan elde edilen sonuçlar incelendiğinde dijital teknoloji ve bu teknolojilere yönelik tutumları ve görüşleri araştıran çalışmaların sayısı artırılabilir.
2. Eğitimde dijital teknolojinin kullanılmasına yönelik görüşlerin, dijital araçların ve bu teknolojilerin eğitime katkılarının neler olabileceğine, okulda ve derslerde ne tür bir etkisi olabileceğine, öğretmenler ve öğretmen adayları açısından nasıl bir etki oluşturabileceğine yönelik araştırmaların yapılması ve sayılarının artması gerekmektedir.
3. Fen eğitiminde dijital teknoloji ve dijital araç kullanılmasına yönelik görüşlerinin, bu teknolojinin ve araçlarının fen eğitimine ne türden bir etkisi olabileceği ile ilgili öğretmen adaylarına yönelik sınırlı araştırma vardır. Bu sebeple bu tür araştırmaların artırılması gerekmektedir.
4. Öğretmen adaylarının dijital teknoloji ile ilgili bilgi sahibi olması sağlanıp, eğitimde ve fen eğitiminde bu teknolojilerin ve araçlarının kullanılmasına yönelik bilinçlendirilmesi gerekmektedir.
5. Fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital teknoloji ve araçlarının sağladığı katkıların olumlu bir şekilde eğitim hayatına entegre edilebileceği hakkında fikir sahibi olması, bu teknolojilerin ve araçların olumsuz özellikleriyle de nasıl başa çıkıp bertaraf edilebileceği konusunda öğretmen adaylarının bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi sağlanabilir. Bu tür bilinçlendirmeler öğretmen adaylarının ileride kendi öğrencilerine dijital teknolojiler ve bu teknolojilerin kullanımlarına yönelik farkındalık oluşturmaya, dijital yetkinlik kazanmasına ve öğrencilerine kazandırmasına katkı sağlayabilir.
6. Fen bilimleri öğretmen adaylarının, çağın teknoloji ile ilişkilendirildiği, gerekliliği olan dijital teknolojiyi mesleki hayatlarında, kendi fen sınıflarında kullanmalarına katkı sağlayabilmek ve dijital teknolojiyi ve araçlarını kullanabilme yetisi kazandırabilmek için YÖK'ün dijitalleşme projesi kapsamında pilot üniversitelerde dijital okuryazarlık derslerini kapsayan “internet teknolojileri”, “bilgi etiği”, “geleceğin teknolojileri”,

“teknoloji ve hayat boyu öğrenme” gibi konularda fen bilimleri öğretmen adaylarına eğitimler verilebilir. Bu sayede öğretmen adaylarının dijital teknolojinin etkin kullanımı hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanabilir.

7. Fen bilimleri öğretmen adaylarına fakültede öğrenim gördükleri süre boyunca dijital teknolojiyle ilgili verilen eğitimler ve yapılan çalışmaların, oldukları sınıf düzeyleri boyunca algılarında nasıl bir değişime sebebiyet verdiğini incelemeye yönelik araştırmaların yapılması öğretmen adaylarının dijital teknolojiye yönelik görüşlerinin ne ölçüde, nasıl bir değişim gösterdiğini incelemek bakımından faydalı olacaktır.
8. Fen bilimleri öğretmen adaylarının katılımlarıyla gerçekleştirilen bu çalışma, gönüllü olan öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği için, veriye erişim sağlama konusunda zorluk yaşanmıştır. Bu yüzden geleceğin öğretmenleri olacak adaylara bilimsel çalışmalara katılım sağlanması konusunda bilinçlendirilme yapılabilir. Bu bilinçlendirilme, öğretmen adaylarının çalışmalara daha etkin ve bilinçli olarak katılması için bir katkı sağlayabilir.
9. Bu araştırma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi’ndeki fen bilimleri öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Daha detaylı, geniş ölçekli ve kapsamlı sonuçlar elde edilebilmesi için, bu araştırma ülkedeki bütün eğitim fakültelerindeki fen bilimleri öğretmen adaylarının katılımının sağlanmasıyla gerçekleşebilir.

7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

A

- Acar, S.; Peker, B. & Küçükgencay, N. (2020). “Çeşitli branşlardaki ortaokul öğretmenlerinin online eğitim platformları hakkındaki görüşleri”, *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 6(27):901-925
- Ajjan, H., & Hartshorne, R. (2008). Investigating faculty decisions to adopt web 2.0 technologies: Theory and empirical tests. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 71-80.
- Akadema. (2020). Hakkımızda. Retrieved from <http://akadema.anadolu.edu.tr/hakkimizda>
- Akbaba A İ, Akbulut E. 3 boyutlu yazıcılar ve kullanım alanları. *ETÜ Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 2021; 3: 19-46.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Akgündüz, D. & Ertepinar H. (2015). *Stem eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala basım yayıncılık.
- Akıncı, A., Kurtoğlu, M., & Seferoğlu, S. S. (2012). Bir teknoloji politikası olarak fatih projesinin başarılı olması için yapılması gerekenler: Bir durum analizi çalışması. *Akademik Bilişim*, 1(3).
- Aksu, H. (2018). *Dijitopya-dijital dönüşüm yolculuk rehberi*. İstanbul: Pusula.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, 2(1),43-49.
- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N. vd. (2019). *Educause horizon report: 2019 higher education edition*. Louisville: Co: Educause.
- Alison. (2022, 06, 18) Kapsamlı Alison İncelemesi: Alison Eğitim Platformu Nasıl? (bitdegree.org)
- Altınçelik, B. (2009) *İlköğretim düzeyinde öğrenmede kalıcılığı motivasyonu sağlaması yönünden akıllı tahtaya ilişkin öğretmen görüşleri*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, A. (2008). Yapılandırmacı öğretim sürecinde viki kullanımı. *In International Educational Technology Conference (IETC)*, Eskişehir,
- Al-Zaidiyeen, N. J., Mei, L. L., & Fook, F. S. (2010). Teachers’ attitudes and levels of technology use in classrooms: The case of Jordan schools. *International education studies*, 3(2), 211.
- Arat, T.& Bakan, Ö. (2011). Uzaktan eğitim ve uygulamaları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 14(1-2), 363-374.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: “Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmece” ünitesi örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE’e ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 67-75.

- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427
- Avcı, U., Kula, A., & Haslamani, T. (2019). Teachers' opinions on technology that they want to integrate into the learning-teaching process. *Acta Infologica*, 3(1), 13-21.
- Avenier, M. J., & Thomas, C. (2015). Finding one's way around various methodological guidelines for doing rigorous case studies: A comparison of four epistemological frameworks. *Systèmes d'information et management*, 20(1), 61-98.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde hareket örneği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 57-70.
- Aydoğdu Karaaslan, I. (2019). Açık kaynak kodlu ve ticari web tabanlı uzaktan eğitim yazılımlarının karşılaştırılması. *Journal of International Social Research*, 12(62), 979-990.
- Ayvacı, H. Ş., Özbek, D. & Sevim, S. (2018). Etkileşimli tahtaların öğretime entegrasyonu konusunda öğretmen görüşlerinin belirlenmesi: Trabzon ili örneği. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 1-13.
- Ayvaz, T. (2017). İnternet ve sosyal medya kullanıcı istatistikleri 2017. Dijital Ajanslar Platformu. <http://www.dijitalajanslar.com/internet-ve-sosyal-medya-kullanici-istatistikleri-2017/>.
- Azzi-Huck, H. & Shmis, T. (2020) Managing the impact of COVID-19 on systems around the world: How countries are preparing, coping, and planning for recovery. *Education for Global Development*.
- B**
- Baek, Y., Jung, J., & Kim, B. (2008). What makes teachers use technology in the classroom? Exploring the factors affecting facilitation of technology with a Korean sample. *Computers & Education*, 50(1), 224-234.
- Bakırcı, H., Doğdu, N., & Artun, H. (2021). Covid-19 pandemi dönemindeki uzaktan eğitim sürecinde fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki kazanımlarının ve sorunlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2).
- Baki, A., Yalçınkaya, H., Özpinar, İ., & Uzun, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 1(1).
- Bakioğlu, B. & Çevik, M. (2020). Covid-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129.
- Balasubramanian, K., Jaykumar, V., & Fukey, L. N. (2014). A study on "Student preference towards the use of Edmodo as a learning platform to create responsible learning environment". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 144, 416-422.
- Baltacı-Göktalay, S., & Özdilek, Z. (2010). Pre-service teachers' perceptions about web 2.0 technologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4737-4741.
- Banoğlu, K., Madenoğlu, C., Uysal, Ş. & Dede, A. (2014). FATİH projesine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Eskişehir ili örneği). *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 39-58.
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
- Başkaya, K. & Tursunovic, M. (2017). Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde iş birlikli öğrenme ve padlet. *Aydın TÖMER Dil Dergisi*, 2(2), 79-96

- Baturay, H. M., & Türel, K. Y. (2013). Çevrimiçi uzaktan eğitimcilerin eğitimi: e öğrenmenin yükselişi ile beliren ihtiyaç. G. Eby, T. G. Yamamoto, & U. Demiray (Editörler). *Türkiye’de e-öğrenme: Gelişmeler ve uygulamalar III*, 1-20.
- Bayrakçı, S., & Narmanlıoğlu, H. (2021). Türkiye’deki lisans öğrencilerinin ve mezunlarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 12(46), 46-67.
- Beeland, W. D. (2011). *Student engagement, visual learning and technology: can interactive whiteboards help?* http://teach.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland_am.pdf
- Beetham, H., & Sharpe, R. (Eds.). (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing and delivering e-learning*. routledge.
- Bilgeiş. (2022, 06, 18) <https://twitter.com/bilgeisnet/status/930412472573493248>
- Bilgeiş. (2022, 06, 18) Bilgeiş Nedir? (bilgeis.net)
- Bilgiç, H. G. & Tüzün H. (2015). Web tabanlı uzaktan eğitim programlarının yükseköğretim kurumlarında açılması süreci, B. Akkoyunlu & A. İşman & H. F. Odabaşı (Ed.). Eğitim Teknolojileri Okumaları içinde, Ankara: *Ayrıntı Basım ve Yayın*.
- Bilgiç, H. G., Duman, D., & Seferoğlu, S. S. (2011). Dijital yerlilerin özellikleri ve çevrim içi ortamların tasarlanmasındaki etkileri. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-7.
- Bulun, M., Gülnar, B., & Güran, M. S. (2004). Eğitimde mobil teknolojiler. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 165-169.
- Buluş Kırıkkaya, E. & Yıldırım, İ. (2019). “Eğitim portalları hakkında fen bilimleri öğretmenleri ne düşünüyor?”, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 4(2): 222-235. doi: 10.21733/ibad.531997
- Burke, J., & Dempsey, M. (2020). COVID-19 Practice in primary schools in Ireland report. National University of Ireland Maynooth. <https://www.into.ie/app/uploads/2020/04/COVID-19-Practice-in-Primary-Schools-Report1.pdf>.
- Butgel-Tunalı, S., Gözü, Ö., & Özen, G. (2016). Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılması “Karma araştırma yöntemi”. *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli Dergisi*, 24(2), 106-112.
- C**
- Cabı, E. (2015). Dijital yerli çocukların dijital teknolojiye yönelik görüşlerinin incelenmesi. *International Journal of Innovative Research in Education*, 2(1), 10-15.
- Cabı, E. (2016). Dijital teknolojiye yönelik tutum ölçeği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1229-1244
- Canbazoglu Bilici, S. & Baran, E. (2015), *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi: Boylamsal bir araştırma*.
- Can, Ş., Çelik, B., & Çelik, C. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyine çeşitli değişkenlerin etkisi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırma Dergisi*, 6(3), 352-358.
- Celkan, H. Y. (2018). *Eğitim Sosyolojisi* (educational sociology). Ankara: Asos yayınları.
- Cengiz, D. (2012). Okullarda teknoloji kullanımı ile beşeri altyapı arasındaki ilişkilerin incelenmesi, *XIV. Akademik Bilişim Konferansı*, 1(3).
- Ceylan, E., & Saygıner, Ş. (2017). Fen ve matematik eğitiminde geleneksel laboratuvar uygulamalarına bir alternatif: PhET simülasyonları. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu*, 107-116.

Chambers Z., Chidanandan, A., DeVasher R. vd. (2006). What is beyond the laptop initiative? Perhaps: Tablet PCs and DyKnow vision software. *Proceedings of 36th Annual Frontiers in Education Conference* (ss.8-13), San Diego, USA.

Chen, P. S. D., Lambert, A. D., & Guidry, K. R. (2010). Engaging online learners: The impact of web-based learning technology on college student engagement. *Computers & Education*, 54(4), 1222-1232.

Civelek-Oruç, M., Yıldırım, İ. M., Demirel, G. vd. (2017). Sanal gerçeklik uygulamalarının müzelere yansımaları: Ayasofya ve louvre müzelerinin karşılaştırmalı bir analizi, *Eurasian Conference on Language & Social Sciences*, 22-24, Antalya.

Coşkunserçe, O. ve İşçitürk, G. B. (2019). Eğitim bilişim ağı (EBA) platformu hakkında öğrencilerin farkındalığının artırılmasına yönelik bir durum çalışması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research Education*, 7(1), 260-276. doi:10.14689/issn.2148-2624.1.7c1s.12m

Council, T. A., & National Research Council. (2012). Community colleges in the evolving STEM education landscape: Summary of a summit. *National Academies Press*.

Coursera. (2022, 06, 16) <https://about.coursera.org/>

Creswell, J.W. (2008). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3.Baskı). USA: Pearson Education Inc.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

D

Daşkıran, L. (2012). Tablet bilgisayarlar. *Bilim ve Teknik*, 45(535), 48-56.

Deliveli, K. (2020). Uzaktan eğitim sürecinde sınıf öğretmenlerinin kullanabilecekleri etkili yedi web 2.0 aracı (*The 9th Eurasian Conference on Language and Social Sciences*, ECLSS 2020a-October 16 - 18, 2020, Antalya, Turkey) *Proceedings Book ECLSS2020a*

Demir, B. A., & Kandemir, C. (2020). Eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları üzerine: “Sınıfta ben de varım” projesi. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 10(4), 339-354.

Demirci, N. (2014). What is massive open online courses (MOOCs) and what is promising us for learning? A review-evaluative article about MOOCs. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 8(1), 231-256.

Derdiyok, T., Doğru, Ç., & Ünal S. (2020). Dijital çağda entelektüel sermayenin dönüşümü ve şirketlerin rekabet güçlerine etkileri. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 7-26.

Dewitt, D., Alias, N., & Siraj, S. (2015). Collaborative learning: Interactive debates using Padlet in a higher education institution. In: *International Educational Technology Conference* (IETC 2015), Istanbul, Turkey.

Doğan, T., & Benzer, S. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 5(1), 14-30.

Dugger, W.E. (2010, December). Evolution of STEM in the United States. In *6th biennial international conference on technology education research* (Vol. 10).

Duman, M. Ş., & Avcı, G. (2016). “Sanal laboratuvar uygulamalarının öğrenci başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi”. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 13-33.

Duolingo. (2022, 06, 16) Duolingo Basın Odası.

Durak, G., Çankaya, S., & İzmirli, S. (2020). COVID-19 pandemi döneminde Türkiye’deki üniversitelerin uzaktan eğitim sistemlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 787-809.

Duran, E. & Ertan Özen, N. (2018). Türkçe derslerinde dijital okuryazarlık. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 3 (2), 31-46. <https://dergipark.org.tr/en/pub/turkegitimdergisi/issue/41487/464125>

E

EBA. (2022). Eğitim Bilişim Ağı, EBA, Canlı Ders, EBA TV, Akademik Destek, Mesleki Gelişim, Eğitim Bilişim Ağı

Edx. (2022, 06, 16) (<https://www.edx.org/>) , (<http://www.turkcell.com.tr/akademi>) .

Ekici, G. (2008). Teknik öğretmenlerin ve teknik öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının karşılaştırılması. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(5), 42–55.

Erduran, A. & Tataroğlu, B. (2009). Eğitimde akıllı tahta kullanımına ilişkin fen ve matematik öğretmen görüşlerinin karşılaştırılması, *9th International Educational Technology Conference*, Ankara, Turkey.

Ergüney, M. (2015). Uzaktan eğitimin geleceği: MOOC (Massive open online course). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 15-22

F

Fan, S. C. C., & Ritz, J. (2014). International views of STEM education. *PATT-28 Research into Technological and Engineering Literacy Core Connections*, 7, 14.

Fidan, T. & Öztürk, İ. (2015a). Perspectives and expectations of union member and non- union member teachers on teacher unions. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi - Journal of Educational Sciences Research*, 5 (2), 191-220.

Fielding, P. E., & Fielding, C. J. (1986). İnsan plazmasında fosfatidiletanolamin bakımından zenginleştirilmiş apo-E içermeyen çok düşük yoğunluklu bir lipoprotein. *Biyolojik Kimya Dergisi*, 261(12), 5233-5236.

Freeman, C. L. (2015, November). *Technologies for formative assessment: can web-based applications transform the allied health science classroom and improve summative assessment outcomes*. Appalachian State University, USA.

G

Gill, T. G. (2007). Using the Tablet PC for instruction. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 5(1), 183-190.

Gokhale, A. A., Brauchle, P. E., & Machina, K. F. (2013). Scale to measure attitudes toward information technology. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 9(3), 13-26.

Gökbayrak & Karışan (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin fetemm temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*. 3 (1). 26- 40.

Gökmen, Ö. F., & Akgün, Ö. E. (2016). Öğretmen adaylarının FATİH projesine yönelik görüşleri: Farkındalık, öngörü ve beklentiler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(37), 28-46.

Gökoğlu, S. (2014). *Sistem tabanlı teknoloji liderliği modeliyle öğrenme ortamlarına teknoloji entegrasyonunun değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gülcü, İ. (2014, Şubat 04-07). Etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajlarına yönelik öğretmen görüşleri. *Akademik Bilişim Konferansı*, Mersin.

Gümüşoğlu, E. K. (2017). Yükseköğretimde dijital dönüşüm. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 30-42. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/auad/issue/34247/378482>.

Günbaş, N. & Yıldız, H. (2020). Matematik öğretim programı dersinde edmodo sosyal paylaşım platformunun kullanımı: Öğretmen adaylarının görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(29), 109-129. <https://doi.org/10.35675/befdergi.478788>

Güneş, M. H., Dilek, N. Ş., Topal, N., vd. (2013). “Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri”. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 1-11.

Gürbüz, R. (2007). Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisi: Olasılık örneği. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 75-87.

H

Harley, D. (2002). Planning for an uncertain future: A US perspective on why accurate predictions about ICTs may be difficult. *Journal of Studies in International Education*, 6(2), 172-187. <https://doi.org/10.1177/1028315302006002006>.

Henderson, M., Henderson, M.J. & Romeo, G.(2015). Teaching and digital technologies: Big issues and critical questions. Cambridge: *Cambridge University Press*.

Herand, D., & Hatipoğlu, Z. A. (2014). Uzaktan eğitim ve uzaktan eğitim platformlarının karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1).

Howell, D. D., Tseng, D. C. & Colorado-Resa, J. T. (2017). Fast assessments with digital tools using multiple-choice questions. *College Teaching*, 65(3), 145-147.

İ

İlgül R C, Akgünoğlu B. (2016). *Üç boyutlu yazıcı*. Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mekatronik Mühendisliği. Lisans Bitirme Tezi.

İstanbul Eğitim Enstitüsü. (2022, 06, 18) [Başarı Sertifikası - Enstitü Sertifikalı Olun | İIENSTITU](#)

İzmirli, S., & Akyüz, H. İ. (2017). Eş zamanlı sanal sınıf yazılımlarının incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 788-810

J

Johnson, RB, & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Karma yöntem araştırması: Zamanı gelmiş bir araştırma paradigması. *Eğitim araştırmacısı*, 33(7), 14-26.

K

Kaleci, D. , Tepe, T. , Tüzün, H . (2017). Üç boyutlu sanal gerçeklik ortamlarındaki deneyimlere ilişkin kullanıcı görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 0 (3), 669-689.

Karaca, İ., & Karaca, N. (2021). 2023 Vizyon belgesinin dijitalleşme açısından incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 5(1), 1-8.

Karadimas, N. V. (2018). Comparing learning management systems from popularity point of view. *2018 5th International Conference on Mathematics and Computers in Sciences and Industry (MCSI)*, 141-146.

- Karasar, N. (1995). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd. Şti
- Karataş, S. (2008). *İnternet temelli eğitim*. Bölüm-1: Temel kavramlar ve kuramsal temeller (1-30), Nobel yayınları.
- Kartal, T. (2017). Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu. Demirci Güler, M.P. (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* (165-199). Ankara: *Pegem Akademi Yayınları*.
- Keleş, E., & Güntepe, E. T. (2018). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının teknolojiyi öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu. *Sakarya University Journal of Education*, 8(3), 142-157.
- Keleş, M. (2022, 12, 25). Uzaktan eğitim platformlarının avantajları ve dezavantajları. <https://binbiriz.com/blog/uzaktanegitim-platformlarinin-avantajlari-dezavantajlari>
- Kemp, S..(2022, 05, 25). Digital in 2017: Global overview. We are social. <https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview>.
- Kıyıcı, G., Yumusak, A., (2005). “Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi-asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği”. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- Kleinsmith, C. L. (2017). *The effects of using Padlet on the academic performance and engagement of students in a fifth grade basic skills mathematics classroom*. Rowan University.
- Kocaman-Karoğlu, A., Bal-Çetinkaya, K., & Çimşir, E. (2020). *Toplum 5.0 sürecinde Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm. Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uad/issue/57871/815428>
- Koç Akran, S. (2018). Y kuşağından Z kuşağına geçişte STEM eğitimi. T. Yazıcı ve O. Hayırlı (Editörler), *Eğitim bilimleri alanında akademik çalışmalar içinde* (s. 27-40). Ankara: Gece Kitaplığı.
- Köse, S., Ayas, A. & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışlıkları üzerine etkisi: *Fotosentez. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 106-112.
- Kurslab. (2022, 06, 18). Online canlı özel ders girişimi Kurslab, 4 milyon TL değerlendirme ile yatırım aldı - Webrazzi
- Kurdaş, E. M. (2021). *Dijital çağda uzaktan eğitim: Umutlar, hayaller ve gerçekler. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2347-2378.
- Küçükönder, N., & İbrahim, K. I. R. (2016). Uzaktan eğitim uygulamalarında açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasının incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1).

L

- Lavolette, E., Venable, M. A., Gose, E., & Huang, E. (2010). Comparing synchronous virtual classrooms: Student, instructor and course designer perspectives. *TechTrends*, 54(5), 54-61.
- Li, Q. (2007). Student and teacher views about technology: A tale of two cities?. *Journal of research on Technology in Education*, 39(4), 377-397.
- Lin, C. Y. (2020). Social reaction toward the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Social Health and Behavior*, 3(1), 1-2. https://doi.org/10.4103/SHB.SHB_11_2
- López García, N.J. (2016). Evaluation and ITC in primary education: Using plickers to evaluate musical skills. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 31(2), 81-90.
- Lynda. (2022, 06, 18) Lynda.com İncelemesi: Lynda.com Kullanımı Hakkında Her Şey (bitdegree.org)

M

- Malita, L., & Martin, C. (2010). Digital storytelling as web passport to success in the 21st century. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3060–3064.
- Marcial, L. H. (2010). *A comparison of screen size and interaction technique: Examining execution times on the smartphone, tablet and traditional desktop computer*. Retrieved March, 7, 2018.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Mashadi, V. Z. & Kargozari, M. R. (2011). Influences of digital classrooms on education. *Procedia Computer Science*, 3, 1178-1183.
- Mazman, S. G. (2009). *Sosyal ağların benimsenme süreci ve eğitsel bağlamda kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Menzi, N., Çalışkan, E. & Çetin, O. (2012). Öğretmen adaylarının teknoloji yeterliliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2(1), 1-18.
- McFarlane, C. D. (2002). Comparison of four primary methods for coordinating the interruption of people in human-computer interaction. *Human-Computer Interaction*, 17(1), 63-139.
- McLean, K., Edwards, S., & Morris, H. (2017). Community playgroup social media and parental learning about young children's play. *Computers & Education*, 115, 201-210.
- MEB (2010). *Fatih Projesi* (meb.gov.tr).
- MEB (2016). STEM Eğitimi Raporu. Ankara. http://yegitek.meb.gov.tr/stem_egitimi_raporu.pdf
- MEB (2020b). *Fatih Projesi* (meb.gov.tr).
- MEB (2022). Dijital Eğitim platformu "Öğrenci / öğretmen destek sistemi (ÖDS)" dönemi başladı (meb.gov.tr)
- MEB EARGED (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. Ankara. https://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf (27/02/2018).
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Ankara: MEB yayınları.
- MEB, (2020). 25 Ocak-12 Şubat 2021 Dönemi Mesleki Gelişim Programları. 22.05.2022 tarihinde <http://oygm.meb.gov.tr/www/25-ocak-12-subat-2021-donemi-mesleki-gelisim-programlari/icerik/872> adresinden erişilmiştir.
- MEB, (2020). Yazılım Geliştirme Eğitimini Tamamlayan Öğretmen ve Öğrenciler, Sertifikalarını Çevrim İçi Ortamda Aldılar. <http://oygm.meb.gov.tr/www/yazilim-gelistirmeegitimini-tamamlayan-ogretmen-ve-ogrenciler-sertifikalarini-cevrim-ici-ortamda-aldilar/icerik/823>
- MEB. (2020a). Milli Eğitim Bakanlığı. Retrieved from <https://www.meb.gov.tr/uzaktan-egitim-bakan-selcukun-verdigi-dersle-basladi/haber/20578/tr>
- Mısırdalı, H., Yücel, S. ve İnce, H. H. (2005). *Genel Biyoloji Laboratuvarı Ders Kitabı*. Dicle Üniversitesi Rektörlüğü, Diyarbakır.
- Miks, J., & McIlwaine, J. (2020). Keeping the world's children learning through COVID-19. Research report, UNICEF. https://www.un_cef.org/coronav_rus/keep_ng-worlds-ch_ldrenlearn_nghrough-cov_d-19
- Miles, M. B., Huberman, M. (1994). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Morpakampus. (2022, 06, 15) Morpa Kampüs'ü Keşfet (morpakampus.com)

Morse, J. M. (1991). Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. *Nursing Research*, 40, 120-123.

Morse, J. & Niehaus, L. (2009). Mixed method design: Principles and procedures. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.

Mulenga, E. M., & Marbán, J. M. (2020). Is COVID-19 the gateway for digital learning in mathematics education? *Contemporary Educational Technology*, 12(2), ep269. <https://doi.org/10.30935/cedtech/7949>

N

Nickerson, R. S. & Zodiates, P. P. (2013). Teacher's assistants: What could technology make feasible? In J.Minstrell (Eds.), *Technology in Education* (pp. 283-292).

Nyawanza, M. (2017). The use of mobile technology in lectures: Using an audience response system (padlet) to enhance the student learning experience. *Worcester Journal of Learning and Teaching*, (11), 1-15.

O

Ocak, G., & Karakuş, G. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlilik becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Journal of Social Sciences*, 21(1), 129-147.

OECD. (2017). Bir bakışta eğitim 2017: OECD göstergeleri. Retrieved from <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2017CN-Turkey-Turkish.pdf>

Okulistik. (2022, 06, 15) Okulistik Hakkında - Okulistik Blog .

Open Culture. (2022, 06, 18) Hakkımızda | Açık Kültür (openculture.com)

Ott, J. (2000). *The millennium. information system security*, 8(4), 3-5.

Ö

Önal, N. & Önal, N.T. (2022). Öğretmen eğitiminde çevrimiçi bir ders etkinliği tasarımı: Padlet kullanımı. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(2), 143-160.

Özdamlı, F. (2017). Attitudes and opinions of special education candidate teachers regarding digital technology. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 9(4), 191-200.

Özdemir, U., & Bozdoğan, A. E. (2014). Fen bilimleri öğretmenlerinin tablet bilgisayarların derslerde kullanımına ilişkin görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi: Giresun ili örneği. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 3(1), 59-73.

Özel Ş, Zere M, Alp N Ç. Application of layered manufacturing technology with 3d printers in automotive industry. *Int. J. of 3D Printing Tech. Dig. Ind.* 2020; 4(1): 18-31.

Özen, E. (2019). Eğitimde dijital dönüşüm ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 5-9.

Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(5), 609-635.

Özerbaş, M. A., Safi, B. N., & Türkoğlu, Ş. (2021). Hayat bilgisi dersinde kullanılan dijital platformların çoklu ortam tasarım ilkelerine göre değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(1), 421-437.

Özipek, K. (2019). *Padlet uygulamasının öğrencilerin akademik başarıları ile teknolojiye ve Türkçe dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özkale, A. & Koç, M. (2014). Tablet bilgisayarlar ve eğitim ortamlarında kullanımı: bir alanyazın taraması. *SDU International Journal of Educational Studies*, 1(1), 24-35.

Özseven, B. E., & Cagman, N. (2021). Uzaktan eğitimde kullanılan bulanık mantık tabanlı öğrenme modelleri, platformlar, ölçme ve değerlendirme yöntemleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (25), 406-416.

P

P21 (2016). Framework for 21st century learning. http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_framework_0816.pdf

Pac, R. L. (2008). *Factors that influence technology use during instructional time* (Doctoral dissertation, Walden University).

Padlet.(2022, 06, 20) [HelpDocs \(padlet.help\)](https://padlet.help)

Pamuk, S. & Peker, D. (2009). Turkish pre-service science and mathematics teachers' computer related self-efficacies, attitudes, and the relationship between these variables. *Computers & Education*, 53, 454-461.

Pan, S.C., & Franklin, T. (2011). In-service teachers' self-efficacy, professional development, and web 2.0 tools for integration. *New Horizons in Education*, 59(3),28-40.

Parlak, E. (2016). Web tabanlı eğitim platformlarının kullanılabilirliklerinin değerlendirilmesi: Khan Academy Örneği. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(1), 137-146.

Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd Ed.). London: Sage Publications, Inc.

Patton, M. Q. (2005). Qualitative research. *Encyclopedia of statistics in behavioral science*.

Pekdağ, B. Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 2009, 79-110.

Perenson (2012). Yeni iPad ve Android Tabletler: Oyun Bitti mi? | PCWorld 06.02.2023 tarihinde erişilmiştir.

Phet, (2022) PhET nedir? PhET simülasyonlarına kısa bir giriş (colorado.edu) 20.06.2022 tarihinde erişilmiştir.

Poggenpoel, M., & Myburgh, C. (2003). The researcher as research instrument in educational research: A: *Research instrument*. *Education*, 124, 418-421.

Polat, S., & Özcan, A. (2014). Akıllı tahta kullanımıyla ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 439-455.

Porcel, C., Ching López, A., Lefranc, G., Loia, V. & Herrera Viedma, E. (2018). Sharing notes: An academic social network based on a personalized fuzzy linguistic recommender system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 75, 1-10.

Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. NCB University Pres.

Prey, J., & Weaver, A. (2007). Guest editors' introduction: Tablet PC technology-The next generation. *Computer*, 40(9), 32-33.

Pridmore, P., Bendelow, G. (1995). Health images: exploring children's beliefs using the draw and write technique. *Health Education Journal*, 54(4), 473-488.

R

Rogers, EM (2003). Difüzyon ağları. *Bilgi ekonomisinde ağlar*, 130-179.

Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2011). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (3rd ed.).

Rossman G., Wilson B. (1994). *Sayılar ve kelimeler yeniden gözden geçirildi: "Utanmazca eklektik" olmak. Nitelik ve Nicelik*, 28, 315–327.

Roy, D. (2020). *Trying to home school because of coronavirus? Here are 5 tips to help your child learn.* <https://theconversation.com/trying-to-homeschool-because-of-coronavirus-hereare-5-tips-to-help-your-child-learn-133773>.

Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L., & O'Connor, K. (2003). Examining teacher technology use: Implications for preservice and inservice teacher preparation. *Journal of teacher Education*, 54(4), 297-310.

S

Sadı, S., Şekerci, A. R., Demirel, T. vd. (2008). Öğretmen eğitiminde teknolojinin etkin kullanımı: Öğretim elemanları ve öğretmen adaylarının görüşleri. *International Journal of Informatics Technologies*, 1(3).

Sakız, G., Aksu D., Şimşek, Ö. vd. (2014). Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 257-274.

Seferoğlu, S. S. (2014). Dijital araçlar ve eğitim. *Hürriyet Gazetesi*.

Sevindik, T. (2006). *Akıllı sınıfların yüksek öğretim öğrencilerinin akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkisi*, Doktora Tezi.

Sewell, K. (2011) Researching sensitive issues: a critical appraisal of ‘draw-and-write’ as a data collection technique in eliciting children's perceptions. *International Journal of Research & Method in Education*, 34(2), 175-191. DOI:10.1080/1743727X.2011.578820.

Seyhan, H. G., Okur, M., (2020). Fen bilimleri laboratuvarlarında mobil teknoloji desteğinin önemi hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1242-1271.

Sezgin, E. ve Köymen, Ü., (2002). “İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretiminde akademik başarıya etkisi”. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (4), 134-145.

Siegle, D. (2015). Technology: Learning can be fun and games. *Gifted Child Today*, 38(3), 192-197.

Singleton, R. A., Straits, B. C., & Straits, M. M. (2005). *Approaches to social sciences*.

Smith, J. & Karr-Kidwell, P. (2000). *The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers*. Retrieved from ERIC database. (ED443172).

Smutny, M (2015). *New technologies in education* (Bachelor's Thesis, Brno University of Technology, Brno).

Sözen, N., (2020). *Uzaktan Eğitim Sürecine Yönelik Karma Model Önerileri, Güncel Alan Eğitimi Araştırmaları II*, Ankara: Akademisyen Kitapevi, ss., 1-26, 2020

Ş

- Şahin, M. C., & Namlı, N. A. (2019). Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknoloji Kullanma Tutumlarının İncelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(1), 95-112.
- Şahin, Ö. (2012). *MEB vitamin ilköğretim portalı hakkındaki öğretmen görüşlerinin ve öğrenci tutumlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 2012, 75s.
- Şahin, Ş. (2020). *Ters yüz sınıf modeli uygulamalarının, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerine yönelik akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Doctoral dissertation, Sakarya Üniversitesi (Turkey).
- Şener, G., & Gündüzalp, S. (2018). Akademisyenlerin üniversitelerde dijital dönüşüm ile ilgili görüşleri. *1. Uluslararası Battalgazi Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi*, (s. 178-182). Malatya.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Uysal, Ö., Kobak, K., Berk, C., Kılıçer, T. & Çiğdem, H. (2009). İki binli yıllarda Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarında gözlenen eğilimler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 941-966.

T

- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). Putting the human back in "human research methodology": The researcher in mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 4(4), 271-277.
- Taşkıran, A. (2017). Açık ve uzaktan öğrenmede dijital. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 108-124. <https://dergipark.org.tr/en/pub/auad/issue/34247/378488>
- Tatlı, C., & Kılıç, E. (2013). Etkileşimli tahtaların kullanımına ilişkin alınan hizmetiçi eğitimin öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 12(24).
- TEDxCMU,(16, 06, 2022) duolingo. https://www.ted.com/speakers/luis_von_ahn
- Telli, S. G., & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-34.
- Tezcan, Ö. E. (2017). *Ortaokullarda finansman ve finansman yönetiminin incelenmesi (Gaziantep ili örneği)* (Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Thomas, J. R., López-Fernández, V., Llamas-Salguero, F., Martín-Lobo, P., & Pradas, S. (2016). *Participation and knowledge through Plickers in high school students and its relationship to creativity*. UNESCO-UNIR ICT & Education Latam Congress, Logroño (La Rioja), Spain.
- Timur, B., YILMAZ, Ş., & Timur, S. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(1), 73-83.
- Tutkunca, T. (2020). İşletmelerde dijital dönüşüm ve ilgili bileşenlerinin analiz edilmesi üzerine kavramsal bir araştırma. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 65-75.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2022) Dijital nedir? 26 Nisan 2022 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/>

U

- Udacity.(2022, 06, 16) <https://www.udacity.com/>
- Udemy, (2020). Yeni Udemy raporu, COVID-19'a yanıt olarak küresel çevrimiçi eğitimdeki artışı Businesswire. <https://www.businesswire.com/news/home/20200430005243/en/>

Unesco. (2020). Unesco. Retrieved from <https://en.unesco.org/news/dealing-obstacles-distance-learning>

Uzel, N., Dikmen, E. H., Yılmaz, M. & Gül, A. (2011). Fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının mikroskop kullanımında karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunların nedenlerinin belirlenmesi. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications'da sunulan bildiri*. Antalya-Türkiye, 27-29 Nisan.

V

Vanderlinde, R. & Van Braak, J. (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers & Education*, 55(2), 541-553.

Vizgo Akademi. Vizgo Akademi | Hakkımızda 18.06.2022 tarihinde erişim sağlanmıştır.

W

Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, (82), 217-227.

Wiley, D.A. (2000). *Learning object design and sequencing theory* (Doctoral dissertation). Brigham Young University, Provo.

Winberg, T. M., & Berg, C. A. R. (2007). Students' cognitive focus during a chemistry laboratory exercise: Effects of a computer-simulated prelab. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 44(8), 1108-1133.

Wordwall. (2022, 06, 18). Özellik (wordwall.net).

World Economic Forum (2015). *New Vision for Education: Unlocking the potential of technology*. Geneva.

Wright, N. (2015). A case for adapting and applying continuance theory to education: Understanding the role of student feedback in motivating teachers to persist with including digital technologies in learning. *Teachers and Teaching*, 21(4), 459- 471.

Wulandari, R. (2018). *English language education department of a private university students perception on using padlet in improving writing skills*. Doctoral Dissertation, Universitas.

Y

Yaman, H. & Dağtaş, A. (2013a). Ekrandan okumanın Türkçe dersine yönelik tutuma etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(7), 1233-1250.

Yang, Y. T. C., & Wu, W. C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study. *Computers & education*, 59(2), 339-352.

Yavru, Ö., & Gürdal, A., (1998). “İlköğretim okullarının 4. ve 5. sınıflarında laboratuvar deneylerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısına ve kavramları kazanmasına etkisi”. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(10), 327-338.

Yavuz, S. & Coşkun, A. E. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 276-286.

Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C. & Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.

- Yeşilyurt, M., Kurt, T. & Temur, A., (2004). “İlköğretim fen laboratuvarı için tutum anketi geliştirilmesi ve uygulanması”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (16), 104-114.
- Yeşilyurt, M., Kurt, T. & Temur ve Temur, A., (2005). “İlköğretim fen laboratuvarı için tutum”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 21-31.
- Yeşilyurt, S. (2004). Biyoloji ve fen bilgisi öğretmen adayları ile lise öğrencilerinin biyoloji laboratuvarlarında mikroskop çalışmalarına dair bilgi düzeyleri üzerine bir araştırma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 83-103.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (6. baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. basım) Ankara: Seçkin
- Yıldırım, D., Tüzün, H., Çınar, M., Akıncı, A., Kalaycı, E., & Bilgiç, H. G. (2011). Uzaktan eğitimde kullanılan eşzamanlı sanal sınıf araçlarının karşılaştırılması. *Akademik Bilişim*, 451-456.
- Yılmaz, M., Üredi, L. & Akbaşlı, S. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayar yeterlilik düzeylerinin ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik algılarının belirlenmesi. 9. *Uluslararası Balkan Eğitim ve Bilim Kongresi*, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Yılmaz, Z. A. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin FATİH projesi ve akıllı tahta hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 3(1), 71-83.
- Yiğit, E. Ö. (2011). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin ve teknoloji ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler öğretimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications design and methods* (Vol. 6). Sage Publications.
- YÖK (2020a). Bilgilendirme notu (13.03.2020).
- YÖK (2020b). Yükseköğretim Kurulu. Retrieved from <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/agri-dijital-donusum-tanitim-toplantisi.aspx>

8. EKLER

8.1 Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (DTYTÖ)

Değerli öğretmen adayları;

Aşağıda, dijital teknolojiye yönelik tutumların belirlenmesi için Dr. Emine CABI tarafından geliştirilen ölçeğe yer verilmiştir. Bulunan her bir maddeyi dikkatle okumanız ve samimi cevaplar vermeniz, araştırma sonuçları açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırmadan elde edilecek veriler, bilimsel çalışmada kullanılacak olup gizlilik gereği amacının dışında olan bir kişi, kurum ya da kuruluşlarla paylaşılmayacaktır. Verilen ölçekte belirtilen yere adınızı soyadınızı yazıp, sınıf düzeyinizi belirtmenizi rica eder, yardımlarınız için şimdiden tüm öğretmen adaylarına teşekkür ederim. (Ölçekteki maddeleri cevaplama için verilen süre 10 dakikadır, maddeleri okuduktan sonra ilk aklınıza gelen seçeneği işaretleyiniz)

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Adı Soyadı:

2. Sınıfınız: 1 () 2 () 3 () 4 ()

No	Madde ve Faktörler	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1	Herhangi bir dijital teknolojiyi kolaylıkla kullanırım.					
2	Çevreme yararlı işlerde teknolojiyi etkin kullanabilmeyi isterim.					
3	Yeni karşılaştığım dijital teknolojiyi bir defa kullanmam öğrenmem için yeterlidir.					
4	Dijital teknolojilerin beni geliştirdiğine inanıyorum.					
5	Dijital bir teknolojiyi kullanmak için bilginin yanında yeterli becerinin olması gerekir.					
6	Okulda teknoloji ile ilgili çok daha fazla dersin olmasını isterim					
7	Anlaşılması en zor dijital bir teknolojiyi bile kullanacağımdan eminim.					
8	Yeni karşılaştığım dijital bir teknolojiyi öğrenmek için istekliyimdir.					

9	Dijital teknolojiyi günlük yaşamımda kullanmak hoşuma gider.					
10	Vaktimin çoğunu dijital teknoloji kullanarak geçirmekten hoşlanırım.					
11	Dijital teknoloji alanında yeni bilgiler öğrenmek hoşuma gider.					
12	Dijital ürün satışı yapan mağazalarda yeni ürünleri inceleme merakım vardır.					
13	Dijital teknoloji alanında uzman olarak çalışmak sıkıcıdır.					
14	Dijital teknoloji ile ilgili haberler dikkatimi çeker.					
15	Derslerimde dijital teknolojinin kullanılması derse olan ilgimi artırır.					
16	Sosyal ağları (facebook, twitter vb.) kullanmak dijital teknolojinin en iyi avantajlarından biridir.					
17	Daha çok sosyal ağları (facebook, twitter vb.) kullanmak için dijital teknolojilerden yararlanırım.					
18	Sosyal ağları (facebook, twitter vb.) etkin olarak kullanırım.					
19	Sosyal ağlarda (facebook, twitter vb.) kendimi daha rahat ifade ederim.					
20	Dijital teknolojileri kullanmak sıkıcıdır.					
21	Yeni bir dijital teknoloji kullanırken karşılaştığım problemin çözümü konusunda kendime güvenirim.					
22	Dijital ortamda fazla zaman harcamak beni yorar.					
23	Daha çok oyun oynamak için dijital teknolojilerden yararlanırım					
24	İnternette hazır kaynaklara ulaşmak yaratıcılığımı engeller.					
25	Bilgisayar oyunları oynarken sokak oyunlarına göre daha çok eğlenirim.					
26	Derslerimde dijital teknolojilerden yararlanmak başarılı olmamı sağlar.					
27	Dijital teknoloji ortamında geçirilen zaman boşa harcanır.					
28	Bilgisayar destekli ortamlarda dijital materyaller ile ders çalışmak derse olan ilgimi artırır.					
29	Dijital teknolojileri kullanmak için yeterli beceriye sahibim.					
30	Dijital teknolojileri kullanırken hızlı ve pratik işlem yapabilirim					
31	Çevremde dijital teknolojiyi etkin kullanma konusunda liderim.					
32	İnternet aracılığı ile her türlü bilgiye ulaşabilirim.					
33	Teknolojiyi insanların nasıl kullanmaları gerektiğine dair konularda fikir üretebilirim.					
34	Dijital teknolojiler faydalı amaç için kullanılmalıdır.					
35	Dijital teknolojiyi yaşamımı kolaylaştırmak için etkin olarak kullanırım.					
36	İnternet ortamında benim için hangi bilginin yararlı olduğunu ayırt edebilirim.					
37	Dijital teknolojileri kullanırken yaratıcı düşünürüm.					
38	Bildiğim bir uygulamayı farklı dijital teknolojilerde kullanırım.					
39	Dijital teknolojiyi daha çok eğlence aracı olarak kullanırım.					

8.2 Fen Eğitiminde Dijital Teknoloji Yazılı Görüşme (FEDT-YGF) Formu

Değerli öğretmen adayları, bu çalışmamızda dijital teknolojiye yönelik siz değerli öğretmen adaylarının görüşlerini almak üzere aşağıda her bir kutucuğun üzerinde açık uçlu sorular yer almaktadır. Sizlerden istenen her bir soru özelinde, sorunun altında yer alan alana, özgün görüşlerinizi, duygu ve düşüncelerinizi detaylı bir biçimde yazmanızdır. Bu çalışma tamamen bilimsel amaçlı bir çalışmadır ve içtenlikle vereceğiniz her bir cevap, bilim çevrelerine ve alana önemli katkılar sunacaktır. Çalışmamıza ve alana verdiğiniz katkı için şimdiden çok teşekkür ederim.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

Adı Soyadı:

Sınıf: 1 () 2 () 3 () 4 ()

Cinsiyet: Erkek () Kız ()

1. Dijital teknoloji hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce yaşamımızda yer almalı mı? Görüşünüzün nedenini açıklayınız.

2. Eğitimde dijital teknoloji kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce eğitim ortamlarında dijital teknoloji olmalı mı? Görüşünüzün nedenini açıklayınız.

3. Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce fen sınıflarında dijital teknoloji yer almalı mı? Görüşünüzün nedenini açıklayınız.

4. Fen sınıflarında, mevcut hangi dijital teknoloji araçlarının kullanımının uygun ve faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Görüşünüzün nedenini açıklayınız.

5. Fen sınıfları açısından çok etkili olabileceğini düşündüğünüz ve sizin önerdiğiniz özgün dijital bir teknoloji uygulaması ve aracı var mı? Bunu hangi nedenlerle önerirdiniz?

8.3 Fen Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımı Görüşme Formu (FEDTK – GF)

Tarih ve saat (başlangıç-bitiş) _____

Görüşme yapılan kişi _____

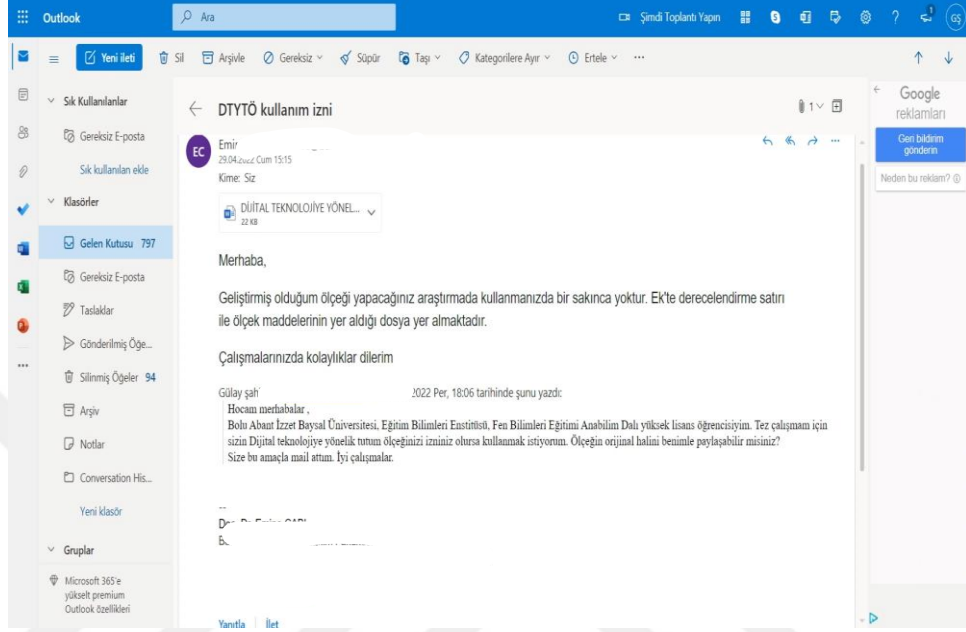
GÖRÜŞME SORULARI

1. Genel olarak dijital teknoloji diyince ne anlıyorsunuz? Bu teknolojiler hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - Dijital teknolojiler yaşamımızın bir parçası olmalı mı? Neden?
 - Dijital teknolojiler bireye ve bireyin yaşamına neler katar? Bu bağlamda dijital teknolojinin avantaj ve dezavantajları neler olabilir?
2. Eğitim ortamları için dijital teknoloji kullanımına nasıl bakarsınız? Eğitimde dijital teknoloji diyince ne anlıyorsunuz?
 - Eğitimde dijital teknoloji araçları sizce neler olabilir? Neleri dijital teknoloji olarak görürsünüz? Neden?
 - Belirlediğiniz bu teknoloji araçlarının eğitim ortamına katkıları nelerdir? Dezavantajları var mı? Neden?
3. Fen eğitiminde dijital teknoloji kullanımı için ne düşünürsünüz? Dijital teknolojilerin fen sınıflarında bir yeri ve önemi var mı? Neden?
 - Fen sınıfları için uygun dijital teknoloji araçları sizce neler olabilir? Neleri fen sınıfları için dijital teknoloji olarak görürsünüz? Neden?
 - Belirlediğiniz bu teknoloji araçlarının fen sınıflarına katkıları neler? Dezavantajları var mı? Neden?
4. Fen sınıfları için bugüne kadar belki de hiç kullanılmamış, sizin önereceğiniz bir dijital teknoloji uygulaması ya da aracı var mı? Varsa bunlar nelerdir?
 - Önerdiğiniz bu dijital teknoloji uygulama ve aracını hangi açılardan öneriyorsunuz?
 - Fen sınıflarına nasıl bir katkısının olacağını düşünüyorsunuz? Neden?
5. İleride mesleki hayatınızda, kendi fen sınıflarınızda dijital teknolojiden yararlanırmıydınız? Sınıflarınızda hangi dijital teknoloji araçlarını kullanmayı düşünürdünüz? Neden?
 - Fen sınıflarınızda olmazsa olmaz ve mutlaka yer almalı dediğiniz dijital teknoloji araçları nelerdir?
 - Bu araçları olmazsa olmaz olarak görme nedenleriniz nelerdir?

2. Fen eğitiminde dijital teknoloji sınıfınıza ilişkin tasarımınızı aşağıdaki sınıf görseli alanına yapabilirsiniz.



8.5 Ölçek Kullanım İzni



8.6 Etik Kurul İzni



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Gülay ŞAHİN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi

Sayın Gülay ŞAHİN,

"Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitimde Dijitalleşme ve Dijital Teknoloji Kullanımı ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi" adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2022/409) kurulumuzun 26.10.2022 tarihli ve 2022/11 toplantısında değerlendirilerek etik olarak **uygun bulunmuştur**. Bilgilerinize sunarız.

Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

Prof. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)

Prof. Dr. Altay EREN (Üye)

Prof. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)

Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Doç. Dr. Abdurrahman DURAKOĞLU (Üye)

Av. Zühal Demirci (Üye)

ÖZGEÇMİŞ

Eğitim Durumu

İlköğretim : Sabancı Ortakları ve Çalışanları İlköğretim Okulu

Ortaöğretim : Körfez Atatürk Anadolu Lisesi

Lisans : Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans : Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi

Anabilim Dalı