



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLER İÇİN YAPAY ZEKÂ ÖĞRETİMİNE YÖNELİK BİR ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Mehmet AYDIN

Doktora Tezi

Ankara, 2024

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLER İÇİN YAPAY ZEKÂ ÖĞRETİMİNE YÖNELİK BİR
ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

THE DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR ARTIFICIAL
INTELLIGENCE TEACHING FOR GIFTED STUDENTS

Mehmet AYDIN

Doktora Tezi

Ankara, 2024

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Mehmet AYDIN'nın hazırladığı "zel Yetenekli ğrenciler İçin Yapay Zekâ ğretimine Yönelik Bir ğretim Sisteminin Geliştirilmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı	Prof. Dr. Mehmet Bariş HORZUM	İmza
J¼ri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Halil YURDUG¼L	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLUEL	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Nurettin şİMşEK	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. S¼leyman Sadi SEFEROğLU	İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, ğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 09/01/2024 tarihinde uygun gr¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu çalışmada özel yetenekli öğrenciler için yapay zekâ öğretimine yönelik bir öğretim sisteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca dayalı olarak bir yapay zekâ çerçeve öğretim programı geliştirilmiştir. Bu doğrultuda çeşitli öğrenme etkinlikleri, içerikler ve materyaller hazırlanmış, hazırlanan öğretim sisteminin uygulaması yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir. Yöntem olarak gelişimsel araştırma yönteminin Tip1 türü kullanılmıştır. Araştırma sürecinde bir çerçeve tasarım modeli olan ADDIE tasarım modelinden yararlanılarak; analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamakları izlenmiştir. Çalışma, 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü 10 farklı BİLSEM’de uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, bu BİLSEM’lerde görev yapan 11 öğretmen ve öğrenim gören 142 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama süreci üç aşamada gerçekleştirilmiş ve 10 hafta sürmüştür. Öğrencilerin öğrenme performanslarını değerlendirmek için uygulama öncesinde ve sonrasında bir başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca her bir öğrenme etkinliği sonunda öğrencilerin öğrenme görevlerini yapmaları sağlanmıştır. Uygulamanın her bir aşaması sonunda öğretmenlerden öğretim sisteminin uygulama sürecine ve uygulanan her bir etkinliğe yönelik görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin başarı testi puan ortalamaları ve öğrenci görevi puan ortalamalarına göre genel olarak başarılı oldukları görülmüştür. Geliştirilen öğretim sisteminden, BİLSEM’lerde bilişim teknolojileri ve yazılım alanında yapılan yapay zekâ çalışmalarında yararlanılması önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: özel yetenekli öğrenciler, yapay zekâ eğitimi, öğretim sistemi geliştirilmesi, BİLSEM, çerçeve öğretim programı

Abstract

This study aims to develop an instructional system for teaching artificial intelligence for gifted students. An artificial intelligence framework curriculum was developed based on this purpose. In this direction, various learning activities, contents and materials were prepared, and the results were evaluated by implementing the prepared instructional system. Type 1 of the developmental research method was used as the methodology. In the research process, the ADDIE design model, which is a framework design model, was utilized and the steps of analysis, design, development, implementation and evaluation were followed. The study was conducted in the second semester of the 2021-2022 academic year in 10 different BİLSEMs in Turkey where gifted students are taught. The study group of the research consists of 11 teachers teaching in these BİLSEMs and 142 gifted students studying in these BİLSEMs. The implementation process was carried out in three stages and lasted 10 weeks. To evaluate the learning performance of the students, an achievement test was applied before and after the implementation. At the end of each phase of the implementation, the teachers' opinions on the implementation process of the instructional system and each learning activity were obtained. It was observed that the students were generally successful according to the mean scores of the achievement test and the mean scores of the student tasks. It is recommended that the developed instructional system should be utilized in artificial intelligence studies in the field of information technologies and software in BİLSEMs.

Keywords: gifted students, artificial intelligence education, instructional system development, BİLSEM, framework curriculum

Teşekkür

Öncelikle, ders döneminden başlayarak doktora tez sürecinin sonuna kadar her zaman desteğini hissettiğim, bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, değerli danışmanım, Prof Dr. Halil YURDUGÜL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez izleme komitesinde yer alan sayın hocalarım, Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLUEL ve Prof. Dr. Nurettin ŞİMŞEK'e, doktora tez sürecinde verdikleri çok kıymetli dönütlerle, bana yol gösterici oldukları için çok teşekkür ediyorum.

Tez çalışması ile ilgili olumlu ve yapıcı yaklaşımları ile çalışmaya sundukları katkılardan dolayı jüri üyeleri, Prof. Dr. Mehmet Barış HORZUM'a ve Prof. Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU'na teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez Çalışmamda ne zaman yardıma ihtiyaç duysam, yardıma koşan ve moral veren, değerli arkadaşım Ömer ORAL'a çok teşekkür ediyorum.

Çalışmanın uygulanmasına yönelik verdikleri desteklerden dolayı, BİLSEM öğretmenlerine, öğrencilerine ve yöneticilerine çok teşekkür ediyorum.

Eğitim hayatım boyunca bana her zaman destek olan anneme ve babama çok teşekkür ediyorum.

Doktora eğitimim süresince her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Yağmur AYDIN'a ve biricik kızım Asya AYDIN'a çok teşekkür ediyorum.

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	ix
Şekiller Dizini.....	xiv
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xv
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	3
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	7
Sayıltılar.....	8
Sınırlılıklar.....	8
Tanımlar.....	9
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	11
YZ Nedir?.....	11
YZ Eğitimi.....	12
Ülkelerin YZ Öğretim Programı Çalışmaları ve YZ Konularının Yer Alma Süresi.....	16
YZ Eğitimi İçin Bazı Platformlar.....	22
K12 İçin YZ Eğitime Yönelik Diğer Araştırmalar.....	24
Özel Yetenekli Öğrenciler ve Eğitimi.....	30
Öğretim Sistemleri Geliştirilmesi.....	40
Bölüm 3 Yöntem.....	42
Araştırma Modeli.....	42
Analiz Basamağı.....	43

Tasarım Basamağı.....	46
Geliştirme Basamağı.....	53
Uygulama Basamağı.....	54
Değerlendirme Basamağı	58
Veri Toplama Araçları	60
Verilerin Analizi	64
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	67
Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular.....	67
Alt Problem 1'e İlişkin Tartışma ve Yorumlar	72
Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular	75
Alt Problem 2'ye İlişkin Tartışma ve Yorumlar.....	102
Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular.....	106
Alt Problem 3'e İlişkin Tartışma ve Yorumlar	110
Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular.....	112
Alt Problem 4'e İlişkin Bulguların Özeti	166
Alt Problem 4'e İlişkin Tartışma ve Yorumlar	172
Bulguların Özeti	177
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	182
Öneriler	188
Kaynaklar	191
EK-A: 6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Çerçeve Öğretim Programı Konu Başlıkları Belirleme Formu	199
EK-B: 6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu	201
EK-C: Harmanlanmış Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	203
EK-Ç: Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	204

EK-D: Öğrenci Görevleri Değerlendirme Rubriği	205
EK-E: Etkinlik Planı Başlıkları	205
EK-F: Örnek Bir Etkinlik Planı (İlk iki Sayfası)	206
EK-G: Ders Videolarından Bir Görüntü	207
EK-Ğ: ÖYS Kullanıcı Panellerinden Görüntüler	208
EK-H: YZ Başarı Testi	209
EK-I: Uygulama Süreci Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu	211
EK-İ: Etkinlik 1 (Yapay Zekâya Giriş) Öğretmen Değerlendirme Formu	212
EK-J: Başarı Testi Uzman Görüş Formu	214
EK-K: YZ ve MÖ Öğretimi Hakkında Yapılan Çalışmalarda Konuların Yer Alma Sayısı	215
EK-L: MÖ ve YZ Dersi Öğretim Programı Bilgileri	216
EK-M: Üniversitelerin Mevcut YZ Ve MÖ Öğretim Programlarında Konuların Yer Alma Sıklığı	217
EK-N: YZ ve MÖ Konu Listesi	218
EK-O: Uzman Görüşlerine Göre YZ Konularının Aldığı Değerler	219
EK-Ö: Uzman Görüşlerine Göre YZ Konularının Hiyerarşik Kümeleme Analizi..	220
EK-P: Özel Yetenekli Öğrenciler İçin YZ Çerçeve Öğretim Programını Oluşturan Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları ve Kazanımlar	220
EK-R: Etkinlikler İçin Hazırlanan Sunum Dosyasından Bir Görüntü	222
EK-S: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi	223
EK-Ş: Araştırma İzni-1	224
EK-T: Araştırma İzni-2	225
EK-U: Etik Beyanı	226
EK-Ü: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	227
EK-V: Thesis/Dissertation Originality Report	228
EK-Y: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	229

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>YZ Okuryazarlığı Kavramsal Çerçevesi ve Yeterlikler (Long & Magerko, 2020)</i>	15
Tablo 2 <i>Hükümetler Tarafından Onaylanan ve Uygulanan K-12 YZ Öğretim Programları (UNESCO, 2022)</i>	16
Tablo 3 <i>Hükümetler Tarafından Geliştirilmeye Devam Eden K-12 YZ Öğretim Programları (UNESCO, 2022)</i>	17
Tablo 4 <i>YZ Öğretim Programı Alanları (UNESCO, 2022)</i>	18
Tablo 5 <i>YZ Ana Alanlarının Ortalama Saat Taahhüdü (UNESCO, 2022)</i>	19
Tablo 6 <i>YZ Alt Konu Alanlarının Öğretim Programlarına Dâhil Edilme Durumu (UNESCO, 2022)</i>	20
Tablo 7 <i>Uzmanlara İlişkin Panel Bilgisi</i>	46
Tablo 8 <i>Uzmanlara İlişkin Bilgiler</i>	48
Tablo 9 <i>Harmanlanmış ve Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenci Sayıları</i>	49
Tablo 10 <i>Araştırmanın Çalışma Grubu</i>	55
Tablo 11 <i>Etkinliklere Katılıma İlişkin Bilgiler</i>	58
Tablo 12 <i>Veri Toplama Araçları</i>	60
Tablo 13 <i>Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı</i>	67
Tablo 14 <i>Çalışmalarda Kullanılan Öğretim Yöntemleri/Modelleri ve Sayıları</i>	68
Tablo 15 <i>YZ Konularının Uzman Görüşüne Göre Aldığı Değerler</i>	76
Tablo 16 <i>Konuların Kapsam Geçerlik İndeksi</i>	77
Tablo 17 <i>YZ Çerçeve Öğretim Programı Öğrenme Alanları ve Alt Öğrenme Alanları</i>	78
Tablo 18 <i>Öğrenme Alanları/Alt Öğrenme Alanlarının Etkinliklere Göre Ayrılmış Hali</i>	80
Tablo 19 <i>Uzmanların Öğrenme Yaklaşımı Tercih Sayıları</i>	81
Tablo 20 <i>Uzman Görüşüne Göre Öğretim Yöntem ve Teknikleri Toplam Puanları</i>	81
Tablo 21 <i>Ters Yüz Öğrenmede Öğrenci Katılım Durumu</i>	82
Tablo 22 <i>Ters Yüz Öğrenmede Öğrencilerin Görevleri Yapma Durumu</i>	82
Tablo 23 <i>Öğrencilerin Etkinlik Öncesinde Ders Videolarını İzleme Durumları</i>	83
Tablo 24 <i>Etkinlik Bağlantı Linkinin Paylaşılmasından Sonra Ders Videolarının İzlenme Durumu</i>	83

Tablo 25 Öğrencilerin Etkinlik Öncesinde Konuyu Videolardan Öğrenerek Gelmesi Hakkındaki Görüşleri	84
Tablo 26 Öğrencilerin Konuları Ders Videolarından Öğrenmekte Zorlanıp Zorlanmadığı Hakkındaki Görüşleri	85
Tablo 27 Öğrencilerin Konuları Videolar Yerine Derste Öğrenmeyi Tercih Edip Etmeyecekleri Hakkındaki Görüşleri.....	86
Tablo 28 Etkinliklerin Yüz Yüze Yapılabileceği Durumda Konuları Videolardan ya da Öğretmenden Öğrenme Konusundaki Öğrenci Görüşleri	87
Tablo 29 Ters Yüz Öğrenme Sürecinin Nasıl Geçtiğine Yönelik Öğrenci Görüşleri	88
Tablo 30 Öğrencilerin YZ eğitiminin Devamına Katılma Konusundaki Görüşleri .	89
Tablo 31 Harmanlanmış Öğrenme Öğrenci Katılım Durumu	89
Tablo 32 Öğrencilerin Yüz Yüze Yapılan Etkinlik Dışında Verilen Görevleri Yapma Durumu	90
Tablo 33	90
Harmanlanmış Öğrenmede Öğrencilerin Ders Videolarını İzleme Durumu	90
Tablo 34	91
Uygulanan Etkinliklerde İçeriğin Anlatımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	91
Tablo 35 ÖYS'nin Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri	92
Tablo 36 Öğrencilerin Etkinlikleri ÖYS Üzerinden Takip Etme İsteklerine Yönelik Görüşleri.....	93
Tablo 37 Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında Verilen Görevleri Evde Ya Da Derste Yapmaya Yönelik Görüşleri	93
Tablo 38	94
Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında ÖYS'de Yer Alan Videoları İzleme Gerekçeleri.	94
Tablo 39	95
Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında ÖYS'de Yer Alan Videoları İzlememe Gerekçeleri	95
Tablo 40 Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında ÖYS'de Yer Alan Videolara Erişebilmeyi İsteme Durumları	96
Tablo 41 Öğrencilerin Etkinliklerin Harmanlanmış Yerine Ters Yüz Öğrenme Şeklinde Uygulanması Durumuna Yönelik Görüşleri	97
Tablo 42 Harmanlanmış Öğrenme Sürecinin Nasıl Geçtiğine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	98

Tablo 43 <i>Harmanlanmış Öğrenme Uygulamasına Katılan Öğrencilerin YZ Öğretiminin Devamına Katılma İsteği</i>	99
Tablo 44 <i>Uzman Görüşüne Göre Öğrenme Görevi/Etkinlikleri Toplam Puanları</i> 100	
Tablo 45 <i>Ön test - Son Test Ortalama Puanları İçin Bağımlı Örneklem T-Testi ve Etki Genişliği Sonuçları</i>	107
Tablo 46 <i>BYF ve ÖYG Grupları Ön test - Son Test Ortalama Puanları Bağımlı Örneklem T-Testi Ve Etki Genişliği Sonuçları</i>	108
Tablo 47 <i>Öğrenci Görevleri Ortalama Puanları</i>	109
Tablo 48 <i>Birinci Aşamada Etkinliklerinin Uygulandığı Sınıf Düzeyleri ve Öğretmenlerin Uygulama Sonrası Uygun Gördükleri Sınıf Düzeyleri</i>	120
Tablo 49 <i>Birinci Aşamada Etkinlik Planlarının Etkinliğin Uygulanmasında Öğretmenlere Yeterince Yardımcı Olma Durumu</i>	121
Tablo 50 <i>Birinci Aşamada Etkinliklerinin Uygulama Adımlarının Yeterince Anlaşılır Olma Durumu</i>	122
Tablo 51 <i>Birinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Kavramların Uygun Akış Sırası ile Verilme Durumu</i>	123
Tablo 52 <i>Birinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu</i>	123
Tablo 53 <i>Birinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenci Görevlerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu</i>	124
Tablo 54 <i>Birinci Aşama Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Görüşler</i>	125
Tablo 55 <i>Birinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Sunum Dosyası İle İlgili Öğretmenlerin Görüşleri</i>	126
Tablo 56 <i>Birinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri</i>	128
Tablo 57 <i>Birinci Aşamadaki Etkinliklerle İlgili Ders İçeriğine (Sunum Dosyasının Pdf Dosya Hali) Yönelik Öğretmen Görüşleri</i>	130
Tablo 58 <i>Birinci Aşamadaki Etkinliklerin Uygulama Süresi (40+40 dk.) ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri</i>	132
Tablo 59 <i>Birinci Aşamadaki Etkinliklerdeki Yer Alan Kavramların Öğrenciler Tarafından Kolayca Anlaşılma Durumu</i>	133
Tablo 60 <i>Birinci Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Öğrenci Görevleri İle İlgili Öğretmenlerin İletmek İsteddiği Öneriler</i>	135

Tablo 61 İkinci Aşama Etkinliklerinin Uygulandığı Sınıf Düzeyleri ve Öğretmenlerin Uygulama Sonrası Uygun Gördükleri Sınıf Düzeyleri.....	142
Tablo 62 İkinci Aşama Etkinlik Planlarının Etkinliğin Uygulanmasında Öğretmenlere Yeterince Yardımcı Olma Durumu.....	143
Tablo 63 İkinci Aşama Etkinliklerinin Uygulama Adımlarının Yeterince Anlaşılır Olma Durumu.....	144
Tablo 64 İkinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Kavramların Uygun Akış Sırası ile Verilme Durumu	144
Tablo 65 İkinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu	145
Tablo 66 İkinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenci Görevlerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu	146
Tablo 67 İkinci Aşama Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Görüşler.....	147
Tablo 68 İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Sunum Dosyası İle İlgili Öğretmenlerin Görüşleri.....	148
Tablo 69 İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri.....	149
Tablo 70 İkinci Aşamadaki Etkinliklerle İlgili Ders İçeriğine (Sunum Dosyasının Pdf Dosya Hali) Yönelik Öğretmen Görüşleri.....	151
Tablo 71 İkinci Aşamadaki Etkinliklerin Uygulama Süresi (40+40 dk.) ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri.....	152
Tablo 72 İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Kavramların Öğrenciler Tarafından Kolayca Anlaşılma Durumu.....	153
Tablo 73 İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Öğrenci Görevleri İle İlgili Öğretmenlerin İletmek İsteddiği Öneriler.....	154
Tablo 74 Üçüncü Aşama Etkinliklerinin Uygulandığı Sınıf Düzeyleri ve Öğretmenlerin Uygulama Sonrası Uygun Gördükleri Sınıf Düzeyleri	158
Tablo 75 Üçüncü Aşama Etkinlik Planlarının Etkinliğin Uygulanmasında Öğretmenlere Yeterince Yardımcı Olma Durumu.....	158
Tablo 76 Üçüncü Aşama Etkinliklerinin Uygulama Adımlarının Yeterince Anlaşılır Olma Durumu.....	159
Tablo 77 Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Kavramların Uygun Akış Sırası ile Verilme Durumu	159

Tablo 78 <i>Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu</i>	160
Tablo 79 <i>Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenci Görevlerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu</i>	160
Tablo 80 <i>Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Görüşler</i>	161
Tablo 81 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Sunum Dosyası İle İlgili Öğretmenlerin Görüşleri</i>	162
Tablo 82 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Excel Dosyası ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri</i>	162
Tablo 83 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri</i>	163
Tablo 84 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerle İlgili Ders İçeriğine (Sunum Dosyasının Pdf Dosya Hali) Yönelik Öğretmen Görüşleri</i>	163
Tablo 85 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerin Uygulama Süresi (40+40 dk.) ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri</i>	164
Tablo 86 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerdeki Yer Alan Kavramların Öğrenciler Tarafından Kolayca Anlaşılma Durumu</i>	164
Tablo 87 <i>Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Öğrenci Görevleri İle İlgili Öğretmenlerin İletmek İsteddiği Öneriler</i>	165
Tablo 88 <i>Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları/Yöntemleri ve Bulguların Özeti</i>	177

Şekiller Dizini

Şekil 1 <i>YZ ve Alt Alanları (Antebi, 2021)</i>	11
Şekil 2 <i>Yapay Zekâda Beş Büyük Fikir (AI4K12, 2018)</i>	12
Şekil 3 <i>MÖ Eğitim Çerçevesi (Lao, 2020)</i>	14
Şekil 4 <i>YZ Öğretim Programı Ana Alanlarının Öğretim Programlarında Yer Alma Süresi (UNESCO, 2022)</i>	19
Şekil 5 <i>Üç Halka Modeli (Renzulli, 1978)</i>	31
Şekil 6 <i>BİLSEM'lerde Eğitim Programları (MEB, 2022b)</i>	39
Şekil 7 <i>Araştırma Sürecinin Akışı</i>	43
Şekil 8 <i>Çalışmada Odaklanılan Boyutlar</i>	45
Şekil 9 <i>Çalışmanın Uygulama Süreci</i>	56
Şekil 10 <i>Öğrenci Görevleri Ortalama Puanları</i>	111

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BEP: Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı

BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezi

BYF: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MÖ: Makine Öğrenmesi

ÖYG: Özel Yetenekleri Geliştirme

ÖYS: Öğrenme Yönetim Sistemi

UYZS: Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi

YZ: Yapay Zekâ

Bölüm 1

Giriş

Dijital ortamlarda büyük verilerin tutulması, sonrasında ise bu verilerin işlenmesi ve çözümlenmesindeki bilgi birikiminin artması ile yapay zekâ (YZ) ve makine öğrenmesi (MÖ) daha çok ön plana çıkmış ve birçok sistemin arka planında yer alamaya başlamıştır. YZ, Dünyayı giderek daha fazla etkilemeye başlamış ve tüm genç vatandaşların YZ'nin nasıl çalıştığını daha iyi anlamalarını sağlamak daha da önemli hale gelmiştir (Bellás ve diğerleri, 2023). Farklı sınıf düzeylerinde verilen YZ eğitimi, özellikle son yıllarda K12 (ilkokul-ortaokul-lise) düzeyinde gündeme gelmiştir. Üniversite düzeyinde yabancı olunmayan bir konu alan YZ, kapsamı ve karmaşıklığı açısından öğrenciler tarafından ürkütücü ve anlaşılabilir olarak düşünülebilmektedir (Wong & diğerleri, 2020). Gelecekte özellikle sosyal ve ekonomik değişikliklere neden olacak YZ, anaokulundan liseye kadar öğrencilerin eğitimine dâhil edilerek toplumun hazır hale getirilmesi önem arz etmektedir (Touretzky ve diğerleri, 2019a; Rizvi ve diğerleri, 2023). Üniversite düzeyinde verilen YZ eğitimi bu konuda yol gösterici olsa da K12 düzeyinde YZ eğitimi için bazı zorluklarla karşılaşabilmektedir, özellikle program yazma deneyimi olmayan okul öncesi ve ilkökul öğrencileri bu konuda desteğe ihtiyaç duymaktadırlar (Wong ve diğerleri, 2020). K12'de öğrencilerin YZ konusunda hangi bilgilere, becerilere ve tutumlara sahip olması gerektiği konusu son yıllarda yapılan çalışmalarda kendini göstermektedir (AI4K12, 2018; Lao, 2020; Long & Magerko, 2020). Bu çalışmalarla birlikte son yıllarda K12 düzeyinde farklı öğretim kademelerinde eğitim gören öğrencilere yönelik olarak; okul öncesi (Williams, 2018; Williams ve diğerleri, 2019a; Su & Zhong, 2022;), ilkökul/ortaokul (Heinze ve diğerleri, 2010; Sakulkuakulsuk ve diğerleri, 2018) ve lise (Alonso, 2020; Van Brummelen ve diğerleri, 2021) kademelerinde YZ eğitime yönelik çalışmalar da mevcuttur.

K12 düzeyinde YZ eğitimi için resmi öğretim programı oluşturmaya yönelik küresel bir ihtiyaç olduğu görülmektedir (Bellás ve diğerleri, 2023). YZ'ya yönelik okul öğretim programlarının tasarlanması, okul öğretmenleri, YZ uzmanları ve politika yapıcılar için

oldukça zordur ve YZ öğretim programlarında sürdürülebilir, tekrarlanan bir gelişim döngüsüne ihtiyaç duyulmaktadır (Chiu & Chai, 2020). YZ eğitimi konusunda bazı ülkelerde hükümetlerin K12 düzeyinde YZ öğretim programlarını uygulamaya koyduğu, bazı ülkelerin ise öğretim programı geliştirme çalışmalarına devam ettiği bilinmektedir (Li, 2020, Yue ve diğerleri, 2021; UNESCO, 2022). Türkiye’de K12 düzeyinde YZ eğitimi konusunda bazı girişimler olsa da bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi bünyesinde bilişim teknolojileri alanı için hazırlanan çerçeve öğretim programında 11. ve 12. sınıflar için seçmeli "Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi" dersi bulunmaktadır (MEB, 2022a). Ayrıca Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim kurumları haftalık ders çizelgesinin son güncellemesinde ortaokul yedinci sınıf ve sekizinci sınıflar için seçmeli ders olarak YZ uygulamaları dersine yer vermiştir (MEB, 2023). Bunun dışında Türkiye’de bazı özel veya kamu eğitim kurumlarının YZ eğitimi konusunda bazı çabalarının olduğu görülmektedir. Bu çabaların başında Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) gelmektedir.

Örgün eğitim kurumlarından farklı olarak, BİLSEM’lerde farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programı uygulanmaktadır (MEB, 2022b). BİLSEM’ler için önemli bir konu olan öğretim programı farklılaştırma ile ilgili alan yazında farklı modellerin yer aldığı görülmektedir. Bunlardan bazıları; müfredat daraltma modeli (Reis & Renzulli, 1992), zenginleştirme üçlü modeli (Renzulli, 2016), entegre müfredat modeli (VanTasel-Baska & Wood, 2010)’dir. Müfredat farklılaştırmada bir strateji olarak hızlandırma ve zenginleştirme yaklaşımları kullanılabilir (Renzulli, 1977; Ataman, 2004). Hızlandırma; sınıf atlama, sürekli ilerleme, kendi hızında öğretim, konu hızlandırma, erken mezuniyet vb. şeklinde uygulanabilmektedir (Southern ve diğerleri, 1993). Zenginleştirmede normalden daha fazla derinlik ve genişlik sağlamaya yönelik değiştirilmiş bir müfredat söz konusudur (Davis ve diğerleri, 2014). Bağımsız çalışma, araştırma projeleri, öğrenme merkezleri, alan gezileri, destekleyici uygulamalar, yaratıcı sorun çözme programları, teknoloji kullanımı ve

mentörlük özel yetenekli öğrenciler için uygulanabilecek zenginleştirme uygulamalarıdır (Levent, 2011).

Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programlarının uygulandığı BİLSEM'lerde eğitim ve öğretim etkinlikleri öğrencinin örgün eğitim gördüğü saatler dışında yürütülmektedir. BİLSEM'lerin amacı, öğrencilerin yaratıcı düşünce, keşif, icat, sosyal ilişkilerde başarı, inovasyon, liderlik, iletişim ve sanatsal beceriler kazanmalarını sağlamaktır. Ayrıca BİLSEM'lerde öğrencilerin özel yetenekleri doğrultusunda bilimsel çalışma disiplini kazanmaları, disiplinler arası düşünme, sorunları çözme, belirlenen ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler gerçekleştirmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2022b). Bu bağlamda özel yetenekli öğrencilere çağın gerektirdiği yeni konuları keşfetmelerinin sağlanması, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda eğitim imkânları sunulması önem taşımaktadır.

Problem Durumu

Günümüzde YZ teknolojilerinin öneminin her geçen gün artması ve Türkiye'de K12 düzeyinde örgün eğitim kurumlarının öğretim programlarında YZ'nin yeterli düzeyde yer almaması bu konuya ilgi ve yeteneği olan özel yetenekli öğrenciler için bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de farklılaştırılmış öğretime ihtiyaç duyan özel yetenekli öğrenciler için BİLSEM'ler önemli bir amaca sahiptir. MEB (2022b), BİLSEM'lerde uygulanacak eğitim-öğretim programlarının, öğrencilerin ilgi, yetenek ve potansiyellerine göre farklılaştırılarak ve zenginleştirilerek hazırlanması gerektiğinin altını çizmektedir. BİLSEM'ler sahip oldukları amaçlar ve imkânlar ile YZ konusunda ilgili ve özel yeteneklere sahip öğrenciler için önemli eğitim kurumlarıdır. YZ'nin geniş bir çalışma alanına sahip olması ve farklı disiplinlerden yararlanıyor olması, K12 düzeyinde özel yetenekli öğrenciler ile YZ çalışmalarına başlayacak öğretmenler için yol gösterici çalışmalara ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır.

YZ'nin K12 düzeyinde gündeme gelmeye başlaması ile birlikte öğrencilerin YZ ile çalışmalar yapabilmeleri için bazı uygulamalar (Cognimates, Machine Learning for Kids, mBlock, PictoBlox vb.) ortaya çıkmıştır. Bu tür uygulamalar, YZ ile neler yapabileceğini göstermesi açısından yararlı olsa da birçoğunun araç temelli olması, kısıtlı özelliklere sahip olması ve kullanılan algoritmaların matematiksel ve istatistiksel alt yapısından bağımsız olması, onları YZ öğretiminde yetersiz kılmaktadır. Bu tür uygulamalar, özellikle YZ konusunda ilerleme ve üst düzey projeler ortaya koyma potansiyeline sahip özel yetenekli öğrenciler için yeterli değildir. Bu çalışmada, özel yetenekli öğrencilere YZ öğretimi için herhangi bir araç/yazılım temel alınmadan YZ algoritmalarının matematiksel ve istatistiksel boyutunun öğretilmesine yönelik bir öğretim sisteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

BİLSEM'lerde genel zihinsel yetenek alanından tanılanan öğrencilerin alabileceği toplam 19 alan bulunmaktadır. Bu alanlar; sınıf öğretmenliği, fen ve teknoloji, ilköğretim matematik, rehberlik, sosyal bilgiler, teknoloji tasarımı, Türkçe, yabancı dil, bilişim teknolojileri ve yazılım, görsel sanatlar, müzik, Türk dili ve edebiyatı, biyoloji, coğrafya, felsefe, fizik, kimya, lise matematik ve tarih alanlarıdır (MEB, 2022b). Her bir alan için bir çerçeve program bulunmaktadır. Bu çerçeve programlar, BİLSEM öğretmenlerine gruplarında bulunan özel yetenekli öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne alarak yararlanmaları için havuz niteliğinde beceri odaklı kazanımlar sunmaktadır (Göksu, 2021).

Bilişim teknolojileri ve yazılım alanına ait çerçeve program incelendiğinde bireysel yetenekleri fark ettirme programına (BYF) ait iki adet modül bulunmaktadır. Bunlar, algoritma ve kodlama modülleridir. Özel yetenekleri geliştirme programına (ÖYG) ait ise toplam 9 modül yer almaktadır. Bunlar; algoritma ve programlamanın temelleri, robot programlama, artırılmış, sanal ve karma gerçeklik, veri madenciliği, görüntü işleme, yapay zekâ, web programcılığı, mobil programlama ve proje geliştirme modülleridir. Yapay zekâ modülü altında yapay zekâyâ giriş, günlük yaşamda yapay zekâ, etmenler, arama algoritmaları, yapay sinir ağları, makine öğrenmesine giriş, makine öğrenmesinde sınıflandırma, makine öğrenmesinde kümeleme, derin öğrenme konularına yer verildiği ve

toplamda sekiz etkinlik planının yer aldığı görülmektedir (MEB, 2022c). Burada yer alan YZ konularının kapsayıcı olduğu ve konulara ilişkin genel kazanımların yer aldığı görülmektedir.

BİLSEM'lerde YZ konusunun bilişim teknolojileri ve yazılım alanı için hazırlanan çerçeve programda bir modül olarak yer alması, özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde bu konudaki ihtiyaca işaret etmektedir. Ancak YZ, tek bir modüle sıkıştırılmayacak kadar çok sayıda alt alanı ve konuyu içinde barındıran geniş bir çalışma alanıdır. YZ, çalışma alanı olarak bazı ana konuları (makine öğrenmesi, yapay sinir ağları, derin öğrenme vb.) içermekle beraber bu ana konuların altında farklı alt konuları da içinde barındırmaktadır. BİLSEM'de öğrenim gören özel yetenekli öğrencilere (özellikle YZ'ye yeni başlayanlara) hangi YZ konuları ile başlanabileceği ve nasıl bir hiyerarşik yapı izlenebileceği ile ilgili öğretmenlere yol gösterici daha fazla çalışma yapılmasına, YZ öğretimine yönelik farklı öğretim sistemlerinin geliştirilmesine, uygulanmasına ve değerlendirilmesine ihtiyaç olduğu görülmektedir.

BİLSEM'lerde öğrencilerin eğitim aldığı temel alanlar dışında seçmeli alan/etkinlik/yetenek geliştirme atölyeleri de açılabilir. Yetenek geliştirme atölye programları, öğrencilerin yaş ve bilişsel düzeylerine uygun olarak ilgili seçmeli alan ders/etkinlik/yetenek geliştirme atölye öğretmeni tarafından hazırlanarak BİLSEM yönetimine onaylatıldıktan sonra uygulanmaktadır (MEB, 2022b). BİLSEM yönergesi ekinde genel zihinsel yetenek alanına göre tanımlanan öğrencilerin alabileceği 30 tane seçmeli alan ders/etkinlik/yetenek geliştirme atölyesi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; akıl oyunları, astronomi, havacılık ve uzay, robotik, yazılım geliştirmedir. Yönerge ekinde yer alan bu atölyelere BİLSEM yönetimleri imkânları dâhilinde yerel fırsatları da değerlendirerek Genel Müdürlüğün onayını da alarak yenilerini ekleyebilmektedir (MEB, 2022b). BİLSEM'lere fiziki şartları da göz önüne alınarak farklı yetenek atölyeleri kurulmaktadır. Bu atölyelerin bir kısmı Genel Müdürlüğün finansmanı ile kurulumu yapılırken bir kısmı da çeşitli şirketlerin sponsorlukları ile kurulmaktadır. Kurulumu yapılan atölyelerden bazıları; savunma sistemleri atölyesi, dijital tasarım atölyesi, oyun ve

animasyon atölyesi, havacılık ve uzay atölyesi, robotik kodlama atölyesi ve YZ atölyesidir. Bu tür atölyeler BİLSEM'lerde öğrenim gören özel yetenekli öğrenciler için önemli ve faydalı bir alt yapı sunmaktadır. Bu atölyelerden birisi olan YZ atölyelerinin yapılması için MEB ve Vakıfbank arasında iş birliği protokolü imzalanmıştır. Milli Eğitim Bakanı ilk etapta 15 YZ atölyesinin kurulumunu yapılacağını belirtmiştir (MEB, 2022d). Bu tür atölyelerin verimliliğini artırmak için oluşturulan fiziki alt yapının yanında uygulama yapacak öğretmenlerin yararlanabileceği, öğrenme etkinlikleri, içerikler ve materyaller ile desteklenmesi gerekmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Türkiye'de YZ eğitimi ile özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik hedeflerin ve amaçların yer aldığı iki önemli belge yayımlanmıştır. YZ'nin kullanımı ve YZ eğitime yönelik bazı önemli stratejilerin ve hedeflerin yer aldığı, Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) (2021- 2025), 31574 sayılı resmî gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2021). Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliğinde hazırlanan Türkiye'nin YZ alanındaki ilk ulusal strateji belgesi UYZS'de 6 stratejik öncelik yer almaktadır. Her bir stratejik öncelik için belli amaçlar ve bu amaçlara yönelik tedbirler maddeler halinde verilmektedir. Bu önceliklerden birisi de YZ uzmanları yetiştirmek ve alanda istihdamı artırmaktır. Bu öncelik doğrultusunda 4 amaç ortaya konmaktadır. Bu amaçlardan birisi "yükseköğretim öncesi gençlerin ilgi, yetenek ve mizaçları doğrultusunda, eğitim düzeylerine uygun şekilde algoritmik düşünme, kodlama ve yapay zekâ uygulamalı eğitimi almalarını sağlamak" olarak belirlenmiştir. Bu amaca yönelik olarak alınacak tedbirler 5 madde halinde belirtilmektedir. Bu tedbirlerden birisi "Yapay Zekâ alanında deneyimlemeyi, etkileşimi ve derinleşmeyi sağlayacak eğitim modelleri ile mevcut ve/veya yeni yapılara göre programlar geliştirilmesi teşvik edilecektir" şeklinde ifade edilmektedir (UYZS, 2021).

Bir diğere önemli belge, MEB tarafından yayınlanan 2023 Eğitim Vizyonu belgesidir. Bu vizyon belgesinde hedeflerden birisi de özel yetenekli öğrencilere yönelik öğrenme ortamları, ders yapıları ve materyalleri geliştirilmesidir. Bu hedef doğrultusunda yapılacaklar 8 maddede sıralanmaktadır. Bu maddelerden birisi “özel yetenekli bireylerin eğitimi için örgün ve yaygın eğitimi kapsayan müfredat çalışmaları başlatılacaktır” şeklindedir (MEB, 2018a).

Özel yetenekli öğrencilerin yeni şeyler keşfetmeleri, icat etmeleri, sorun çözmeleri ve belirlenen ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler geliştirebilmeleri için sahip oldukları yeteneklerinin yanında teknolojiyi kullanmaya yönelik bilgi ve becerilerinin de gelişmesi gerekmektedir. Bunun için öğretmenlerin uygulayabileceği farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş öğretim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde gelişmekte olan ve gelecekte birçok sistemin temelini oluşturacak olan YZ, bu teknolojilerin en başında yer almaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin karşılaştıkları bir problem karşısında etkili bir çözüm ortaya koyabilmeleri için YZ’den yararlanmaları gerekecektir. YZ’yi temel alan bir sistemi keşfedebilmeleri için bu konuda temel bilgilere sahip olması gerekmektedir. Ayrıca ortaya yeni icatlar koyabilmeleri için YZ’den mümkün olduğunca çok yararlanmaya çalışacaklardır.

Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü BİLSEM’lerde YZ eğitimi konusunda ortaya çıkan bu ihtiyaca yönelik olarak bu çalışmada özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik bir öğretim sisteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir YZ çerçeve öğretim programının hazırlanması, etkinlik tasarımlarının yapılması, içerikler ve materyaller geliştirilmesi, geliştirilen öğretim sisteminin uygulanarak öğrencilerin öğrenme performanslarının ve öğretim sisteminin değerlendirmesinin yapılması hedeflenmiştir.

Araştırma Problemi

Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik bir öğretim sisteminin özellikleri nasıl olmalıdır?

Alt Problemler

1. Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemine ilişkin ihtiyaçlar nelerdir?
2. Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi;
 - a) içerik,
 - b) öğretim yöntemi,
 - c) öğrenme etkinlikleri ve öğrenme görevleri açısından nasıl olmalıdır?
3. Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilen öğretim sistemindeki öğrencilerin öğrenme performansları nasıldır?
4. Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilen öğretim sistemine ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?

Sayıtlar

Çalışma sürecinde çeşitli veri toplama araçları ile uzmanlardan, öğretmenlerden ve öğrencilerden veriler toplanmıştır. Uzmanların, öğretmenlerin ve öğrencilerin veri toplama araçlarında yer alan sorulara içtenlikle ve gerçek durumlarını yansıtacak şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Bu çalışma, Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü 10 BİLSEM’de uygulamaya katılan 11 öğretmen ve 142 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilere YZ öğretimi için her hangi bir araca, teknolojik cihaza, yazılıma veya programlama diline dayalı bir yaklaşım izlenmemiştir. Çalışmada, öğrencilerin YZ’ya ilişkin algoritmaların/yöntemlerin matematiksel ve istatistiksel boyutunu kavramaları hedeflenmiş ve etkinliklerde kâğıt-kalem veya elektronik hesaplama tablosu gibi basit araçlardan yararlanılacak şekilde bir planlama yapılmış ve çalışma bu çerçevede sürdürülmüştür.

Tanımlar

Etkinlik: İlgili alan/disiplinlerde hazırlanmış çerçeve planlar doğrultusunda bilim ve sanat merkezinde veya bilim ve sanat merkezi dışında yürütülen eğitim faaliyetleridir (MEB, 2022b).

Harmanlanmış Öğrenme: Etkinliklerin ders saati içinde yüz yüze yapıldığı, ayrıca ders videoları, ders içerikleri, materyaller ve öğrenci görevlerinin öğrenme yönetim sisteminde (ÖYS) öğrenci erişimine açılarak etkinlik sırasında ve sonrasında ÖYS'den de yararlanıldığı öğrenme yaklaşımıdır.

Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS): Öğretmen ve öğrencilerin kullanıcı adları ve şifreleri ile giriş yapabildiği, öğretmenlerin, etkinlik planlarına, içeriklerine ve materyallerine erişim sağlayabildiği, öğrenci grupları ile içerikleri paylaşabildiği ve öğrencilerin bu içeriklerden yararlanabildiği web tabanlı sistemdir.

Özel Yetenekli Birey: Yaşlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren bireydir (MEB, 2022b).

Tersyüz Öğrenme: Öğrencilerin kavramları, etkinlik öncesinde evde öğrenme yönetim sisteminde (ÖYS) yer alan videolardan öğrenerek geldiği ve ders saatinde anlaşılmayan kavramlar üzerinde durulduğu ve uygulamaların yapıldığı öğrenme yaklaşımıdır.

Yüz Yüze Öğrenme: Etkinliklerin ders saatinde yüz yüze yapıldığı, etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında ya da etkinlikten sonra öğrenme yönetim sisteminden (ÖYS) yararlanılmayan öğrenme yaklaşımıdır.

Öğretim Sistemi: Çalışmada izlenen analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamakları neticesinde ortaya konan;

(1) YZ çerçeve öğretim programı, öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve hedef kazanımları,

(2) İzlenecek öğrenme yaklaşımı (yüz yüze, harmanlanmış, ters yüz, uzaktan),

(3) Hazırlanan öğrenme etkinlikleri ve öğrenci görevleri,

(4) Etkinliklerin uygulanmasında izlenen öğretim yöntem/teknikleri,

(5) Etkinliklerin uygulanmasında yararlanılan öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) ve diğer materyalleri kapsayan genel öğretim sistemidir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

YZ Nedir?

McCarthy (2007), YZ'yi “akıllı makineler, özellikle akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliği” olarak tanımlamakta ve 12 alt dala ayırmaktadır. Bunlar; mantıksal yapay zekâ, arama, örüntü tanıma, temsil, çıkarım, sağduyu bilgisi ve muhakeme, deneyimden öğrenme, planlama, epistemoloji, ontoloji, buluşsal yöntemler ve genetik programlamadır. Antebi (2021) ise YZ ve alt alanlarını Şekil 1'deki gibi göstermektedir.

Şekil 1

YZ ve Alt Alanları (Antebi, 2021)



Şekil 1'de görüldüğü gibi YZ, matematik ve bilgisayar bilimini temel almaktadır. Ayrıca MÖ'nün YZ'nin alt çalışma alanı olduğu görülmektedir (Antebi, 2021). MÖ, “örnek verileri veya geçmiş deneyimleri kullanarak bir performans ölçütünü optimize etmek için bilgisayarları programlamaktır” (Alpaydın, 2004). Vurgulanması gereken bir diğer konu ise; YZ'nin şemsiye bir kavram olduğu ve içerisinde makine öğrenmesi, uzman sistemler, konuşma tanıma, görüntü işleme, doğal dil işleme, robotik vb. çok sayıda alt çalışma alanlarından oluştuğudur. Bunlardan makine öğrenmesi ve uzman sistemler verilerin

işlenmesi sonucuna dayalı karar verme süreçlerini, diğerleri ise algılama ve/veya tepkide bulunma gibi baskın özellikleri içermektedir.

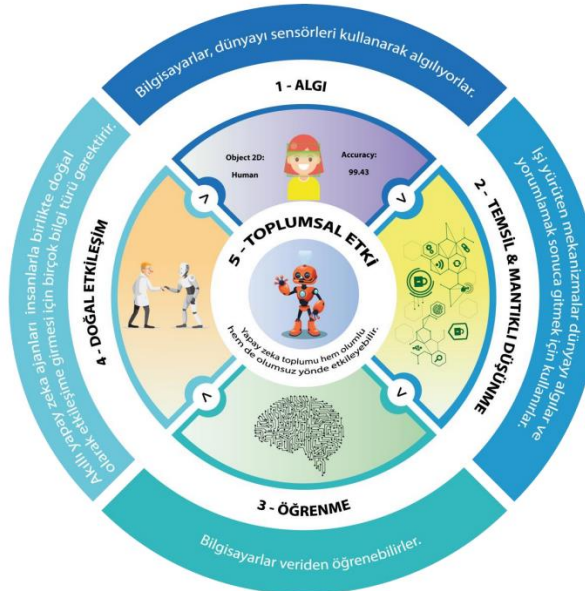
YZ Eğitimi

Yapay zekâ eğitiminin K12’de gündeme gelmeye başlaması ile birlikte ilkökul, ortaokul ve lise öğrencilerinin YZ konusunda hangi bilgi ve becerilere sahip olması gerektiği ile ilgili çalışmalar artırmıştır. Aşağıda YZ eğitime yönelik yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

Yapay Zekâyı Geliştirme Derneği (AAAI) ve Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (CSTA)’nın desteklediği “The Artificial Intelligence for K-12 (AI4K12)” girişimi, K12 düzeyinde her sınıf grubundaki öğrencilere yönelik bazı yetkinlikleri içeren Şekil 2’deki “Yapay Zekâda 5 Büyük Fikir” çalışmasını ortaya koydu (AI4K12, 2018).

Şekil 2

Yapay Zekâda Beş Büyük Fikir (AI4K12, 2018)



Şekil 2'de yer alan bu 5 büyük fikir şu şekilde açıklanmaktadır (Touretzky ve diğerleri, 2019b);

(1) Bilgisayarlar dünyayı sensörler kullanarak algırlar: algılama, duyuşal sinyallerden bilgi alma sürecidir. Bilgisayarların pratikte yararlı olacak kadar iyi "görme" ve "duyma" yeteneği, YZ'nın en önemli başarılarından biridir. Öğrenciler, konuşulan dilin veya görsel imgelerin makine algısının kapsamlı alan bilgisi gerektirdiğini anlamalıdır.

(2) Ajanlar dünyanın modellerini / temsillerini sürdürür ve bunları muhakeme için kullanır: YZ sistemleri genellikle dünyayı algılayan ve temsil eden, düşünen ve dünyayı etkileyen çıktılar üreten akıllı ajanlar olarak tanımlanır. Öğrenciler, bilgisayarların verileri kullanarak temsiller oluşturduğunu ve bu temsillerin zaten bilinenden yeni bilgiler türeten muhakeme algoritmaları uygulanarak manipüle edilebileceğini anlamalıdır.

(3) Bilgisayarlar verilerden öğrenebilir: makine öğrenmesi algoritmaları, bilgisayarların insanlar tarafından sağlanan ya da makinenin kendisi tarafından edinilen eğitim verilerini kullanarak kendi temsillerini oluşturmalarına olanak tanır. Öğrenciler, makine öğrenmesinin verilerdeki yapıları bulan bir tür istatistiksel çıkarım olduğunu anlamalıdır.

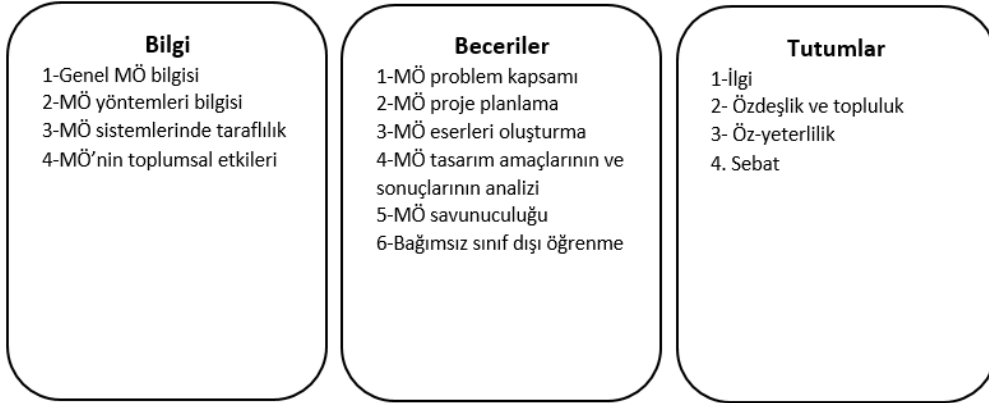
(4) Ajanların insanlarla rahatça etkileşime girmesini sağlamak, YZ geliştiricileri için önemli bir zorluktur: insanları anlamak, akıllı ajanların karşılaştığı en zor sorunlardan biridir. Bu, doğal dilde konuşma, duygusal durumları tanıma ve gözlemlenen davranıştan niyetleri çıkarma gibi görevleri içerir. Öğrenciler, bilgisayarların doğal dili sınırlı ölçüde anlayabilirken, şu anda bir çocuğun bile genel muhakeme ve konuşma yeteneklerinden yoksun olduklarını anlamalıdır.

(5) YZ uygulamaları toplumu hem olumlu hem de olumsuz yönlerden etkileyebilir: öğrenciler yapay zekânın yaşamlarına katkıda bulunma yollarını tanımlayabilmelidir.

Bir başka çalışmada Lao (2020), tamir etmeyi/deney yapmayı seven ya da tüketici konumundaki kişilere yönelik olarak öz-yeterlilik, yapılandırmacılık ve bilgi işlemsel eğitim teorilerine dayalı bir MÖ eğitimi çerçevesi sunmaktadır (Şekil 3).

Şekil 3

MÖ Eğitim Çerçevesi (Lao, 2020)



Şekil 3'teki MÖ eğitim çerçevesi, birbiriyle bağlantılı üç kategoriden oluşmaktadır. Bunlar, bilgi, beceriler ve tutumlardır. Bilgi kategorisi, MÖ'ye ilişkin genel bilgileri, MÖ'de kullanılan yöntemlere ait bilgileri, MÖ sistemlerindeki tarafsızlık konusu ve MÖ'nün toplumsal etkileri ile ilgili bilgileri içermektedir. Beceriler kategorisi, hangi problemlerin MÖ ile çözülebileceği, MÖ'ye uygun verilen bir problem için bir çözüm planlayabilmeyi, çeşitli MÖ eserleri oluşturabilmeyi, MÖ tasarım amaçlarının ve sonuçlarının analizini içermektedir. Ayrıca bu kategori öğrencilerin buldukları toplulukta MÖ ile ilgili eleştirel bir şekilde etkileşim kurma becerilerini ifade eden MÖ savunuculuğunu ve bağımsız sınıf dışı öğrenmeleri içermektedir. Tutumlar kategorisi ise öğrencilerin MÖ'ye yönelik ilgisini, öğrencilerin kendilerini bir MÖ topluluğuna ait olduklarını hissetmelerini, öğrencilerin MÖ ile ilgili kendilerini güçlü hissetmelerini ve öğrencilerin MÖ konusunda sebat etmelerini içermektedir (Lao, 2020).

YZ eğitimi hakkında bir başka çalışmada Long ve Magerko (2020), mevcut araştırmalara dayalı olarak YZ okuryazarlığı için hangi yeterliklere sahip olması gerektiği ve ne tür tasarım özelliklerine dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili genel bir çerçeve

sunmaktadırlar. Çalışmada alan yazın taramasına dayalı olarak YZ ile ilgili soruların yer aldığı beş farklı kapsayıcı temadan oluşan kavramsal bir çerçeve ve her tema için, bir dizi yeterliğe yer verilmektedir (Tablo 1).

Tablo 1

YZ Okuryazarlığı Kavramsal Çerçevesi ve Yeterlikler (Long & Magerko, 2020)

Tema	Yeterlik
YZ nedir?	1-YZ'yi Tanıma 2-Zekâyı Anlama 3-Disiplinlerarası 4-Genel – Dar YZ
YZ ne yapabilir?	5-YZ'nin Güçlü ve Zayıf Yönleri 6-Geleceğin Yapay Zekâsını Düşlemek
YZ nasıl çalışır?	7-Temsiller 8-Karar Verme 9-MÖ'nün Adımları 10-YZ'de İnsan Rolü 11-Veri Okuryazarlığı 12-Verilerden Öğrenme 13-Verileri Eleştirel Olarak Yorumlama 14-Eylem ve Tepki 15-Sensörler
YZ nasıl kullanılmalıdır?	16-Etik
İnsanlar YZ'yi nasıl algılar?	17-Programlanabilirlik

Tablo 1'de görüldüğü gibi beş temadan oluşan kavramsal çerçevede 17 ayrı yeterliğe yer verilmektedir. Bu yeterliklerden önemli bir kısmı YZ'nin nasıl çalıştığı ile ilgilidir. Araştırmacılar çalışmalarının bir diğer amacı doğrultusunda mevcut araştırmalara dayalı olarak YZ okuryazarlığının bir tanımını ortaya koymaktadırlar. Bu tanım şu şekildedir; “YZ okuryazarlığı, bireylerin YZ teknolojilerini eleştirel bir şekilde değerlendirmelerine; YZ ile etkili bir şekilde iletişim kurmalarına ve işbirliği yapmalarına ve YZ'yi çevrimiçi, evde ve işyerinde bir araç olarak kullanmalarına olanak tanıyan bir dizi yetkinliktir” (Long & Magerko, 2020).

Wong vd. (2020), K12 için başlangıç niteliğinde bir YZ okuryazarlığı kapsamının oluşturulabileceğini ve üç boyutta kategorize edilebileceğini belirtmektedirler. Bu üç kategoriyi şu şekilde ifade etmektedirler:

1. *YZ kavramları*: MÖ, derin öğrenme ve sinir ağları gibi temel YZ kavramlarını ve bunların kökenlerini anlamak.

2. *YZ uygulamaları*: Konuşma tanıma, robotik ve akıllı gibi YZ kavramlarının gerçek dünyadaki uygulamalarını kavramak.

3. *YZ etiği/güvenliği*: YZ teknolojilerini gerçek dünya uygulamalarına uygularken karşılaşılan etik zorlukları ve güvenlik sorunlarını tanımlayabilmek.

Ülkelerin YZ Öğretim Programı Çalışmaları ve YZ Konularının Yer Alma Süresi

Teknolojideki hızlı gelişmeyle birlikte Dünyada YZ çalışmaları daha da hız kazanmış, lisansüstü ve lisans düzeyinden sonra YZ eğitimi K12 düzeyinde de gündeme gelmiştir. Bazı ülkeler bu konuda harekete geçerek K12 düzeyinde YZ öğretim programı çalışmalarına başlamıştır. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), üye devletlerle yaptığı çalışmada hükümetler tarafından onaylanıp uygulamada olan ya da geliştirilme süreci devam eden K12 düzeyindeki YZ öğretim programları ile ilgili kapsamlı bir rapor hazırlamıştır. Raporda resmi kanallar ile 193 üye devletle iletişime geçildiği, YZ öğretim programına sahip olduğunu bildiren üye devletlerden mevcut öğretim programı belgelerinin istendiği, belirli kriterleri sağlayan öğretim programlarının analize dâhil edildiği belirtilmektedir. Hükümetler tarafından onaylanan ve uygulamada olan K12 düzeyindeki YZ öğretim programları Tablo 2’de verilmiştir (UNESCO, 2022).

Tablo 2

Hükümetler Tarafından Onaylanan ve Uygulanan K-12 YZ Öğretim Programları

(UNESCO, 2022)

Ülkeler	Öğretim Programı Başlığı	Öğretim Programını Geliştiren	Öğretim Kademesi		
			İlkokul	Ortaokul	Lise
Ermenistan	Bilişim teknolojileri öğretim programı	Hükümet		X	X
Avusturya	Veri bilimi ve yapay zekâ	Federal Eğitim, Bilim ve Araştırma Bakanlığı			X
Belçika	Bilgi teknolojileri havuzu	Fédération Wallonie-Bruxelles (Belçika'nın Fransızca Konuşan Topluluğu)			X
Çin	Bilgi bilimi ve teknoloji eğitimi programına yerleştirilmiş yapay zekâ öğretim programı	Çin Halk Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı	X	X	X

Hindistan	Atal Tinker Labs yapay zekâ modülleri	Atal Tinker Labs, Atal İnovasyon Misyonu, NITI Aayog	X	X	
Kore Cumhuriyeti	Liseler için matematik konu grubu altında 'Yapay Zekâ Matematik'	Kore Bilim ve Yaratıcılığı Geliştirme Vakfı			X
	Liseler için teknoloji ev ekonomisi konu grubu altında "Yapay Zekânın Temelleri"	Kore Bilim ve Yaratıcılığı Geliştirme Vakfı			X
Kuveyt	Standart öğretim programı	Öğretim programı teknik rehberlik uzmanları ve öğretmenler	X	X	
Portekiz	Bilgi ve iletişim teknolojileri	Devlet okulu bilişim teknolojileri ve matematik öğretmenleri	X	X	X
Katar	Bilgi işlem ve bilgi teknolojisi	İkili Mantık, Milli Eğitim ve Yüksek Öğrenim Bakanlığı	X	X	X
	Bilgi işlem ve bilgi teknolojisi (ileri teknoloji yolu)	İkili Mantık, Milli Eğitim ve Yükseköğretim Bakanlığı			X
Sırbistan	Bilişim ve programlama – 8. sınıf	Milli Eğitim Bakanlığı çalışma grubu		X	
	Akademik lisede modern teknolojiler – 3. ve 4. sınıflar	Milli Eğitim Bakanlığı çalışma grubu			X
Birleşik Arap Emirlikler	Teknoloji konu çerçevesi altında yerleştirilmiş yapay zekâ öğretim programı	Milli Eğitim Bakanlığı	X	X	X

Tablo 2’de 11 ülkedeki hükümet tarafından onaylanarak uygulamada olan K12 düzeyinde 14 YZ öğretim programı görülmektedir. Bu 14 öğretim programının 10’unun bilişim teknolojileri/bilgi ve iletişim teknolojileri/teknoloji başlığı altında yer aldığı görülmektedir. Bu 14 öğretim programının 10’unun Milli Eğitim Bakanlıkları ya da devlet kurumları tarafından geliştirildiği, dördünün ise vakıf ya da topluluklar tarafından geliştirildiği görülmektedir. Geliştirilen 14 öğretim programından altısının lise, dördünün ilkokul-ortaokul-lise, ikisinin ortaokul-lise, birinin ilkokul-ortaokul ve birinin de ortaokul öğretim programı olduğu görülmektedir. Tablo 3’te hükümetlerin geliştirmeye devam ettiği K12 düzeyinde YZ öğretim programları görülmektedir (UNESCO, 2022).

Tablo 3

Hükümetler Tarafından Geliştirilmeye Devam Eden K-12 YZ Öğretim Programları
(UNESCO, 2022)

Ülkeler	Öğretim Programı Başlığı	Öğretim Programını Geliştiren	Öğretim Kademesi		
			İlkokul	Ortaokul	Lise

Almanya	Algoritmaların belirlenmesi ve formüle edilmesi	Länder Eğitim ve Kültür İşleri Bakanlıkları Daimi Konferansı	X	X	X
Ürdün	Dijital beceriler	Ulusal Öğretim Programı Geliştirme Merkezi		X	X
Bulgaristan	Bilgisayar modelleme, bilgi teknolojisi ve bilişim	Uzman grupları (akademi, öğretmenler, eğitim uzmanları)	X	X	X
Suudi Arabistan	Dijital beceriler	İkili Mantık ve Tatweer Co.	X	X	X
	Teknik ve Teknoloji	Milli Eğitim Bakanlığı çalışma grubu		X	
Sırbistan	Akademik lisede yapay zekâ	Milli Eğitim Bakanlığı çalışma grubu			X
	Tüm liselerde yapay zekâ	Milli Eğitim Bakanlığı çalışma grubu			X

Tablo 3'te görüldüğü gibi beş ülkede hükümetler tarafından K12 düzeyinde yedi YZ öğretim programı geliştirilmesi süreci devam etmektedir. Bu yedi öğretim programının beşinin algoritma/dijital beceriler/bilgi teknolojisi başlığı altında yer aldığı görülmektedir. Bu yedi öğretim programının çoğunluğunun Milli Eğitim Bakanlıkları ya da devlet kurumları tarafından geliştirildiği görülmektedir. Geliştirme süreci devam eden yedi öğretim programından üçünün ilkokul-ortaokul-lise, ikisinin lise, birinin ortaokul-lise ve birinin de ortaokul öğretim programı olduğu görülmektedir.

UNESCO (2022), yaptığı haritalama çalışmasında YZ öğretim programı içeriğini üç kategori altında dokuz konu alanını kapsayacak şekilde ayrılmış ve ankete katılanlardan öğretim programlarında bu konu alanlarına ayırdıkları zaman ve yüzdesi hakkında bilgi vermelerini istemiştir. Bu kategoriler ve konu alanları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

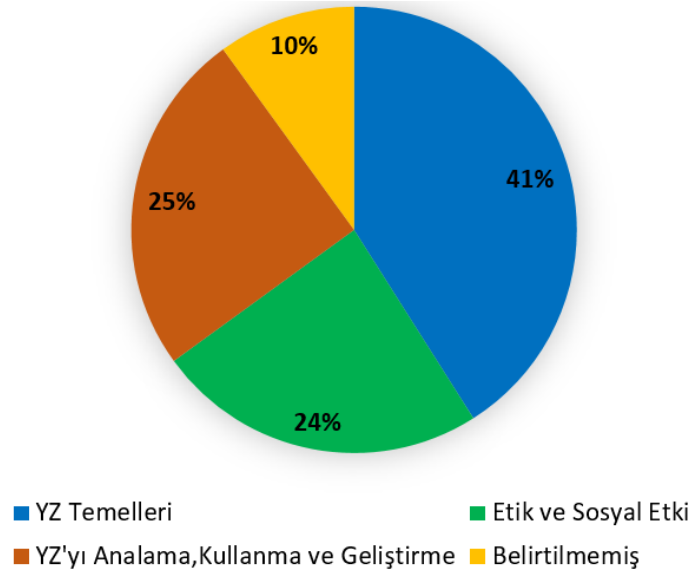
YZ Öğretim Programı Alanları (UNESCO, 2022)

Kategoriler	Konu Alanları
YZ Temelleri	Algoritmalar ve programlama
	Veri okuryazarlığı Bağlamsal problem çözme
Etik ve Sosyal Etki	YZ etiği YZ'nin sosyal ve toplumsal etkileri
	YZ'nin Bilişim Teknolojileri dışındaki alanlara uygulanması
YZ'yi Anlama, Kullanma ve Geliştirme	YZ tekniklerini anlama ve kullanma
	YZ teknolojilerini anlama ve kullanma
	YZ teknolojilerinin geliştirilmesi

UNESCO (2022), katılımcılardan aldığı bilgilere göre Tablo 4'te yer alan ana alanların öğretim programlarında yer alma oranlarını ortaya koymuştur. Bu kategorilerin öğretim programlarında yer alma oranları Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4

YZ Öğretim Programı Ana Alanlarının Öğretim Programlarında Yer Alma Süresi (UNESCO, 2022)



Şekil 4'te görüldüğü gibi birçok öğretim programının temelini oluşturan “YZ Temelleri”, öğretim programı süresinin ortalama %41’ini oluşturmaktadır. Diğer bir kategori olan “Etik ve Sosyal Etki”, saatlerin ortalama %24’ünü oluşturmaktadır. “YZ’i Anlama, Kullanma ve Geliştirme” ise saatlerin ortalama %25’ini oluşturmaktadır. Tüm ülkeler açıklama taleplerine yanıt vermediği için %10 “Belirtilmemiş” şeklinde gösterilmiştir. Katılımcılardan alınan bilgilere göre konu alanları için taahhüt edilen ortalama süreler Tablo 5’te verilmiştir (UNESCO, 2022).

Tablo 5

YZ Ana Alanlarının Ortalama Saat Taahhüdü (UNESCO, 2022)

YZ Temelleri	99.8
Etik ve Sosyal Etki	29.7
YZ’i Anlama, Kullanma ve Geliştirme	39.0

Tablo 5'te görüldüğü gibi "YZ Temelleri" en fazla süreye sahipken (99.8) onu sırası ile "YZ'yı Anlama, Kullanma ve Geliştirme" (39.0) ve "Etik ve Sosyal Etki" (29.7) takip etmektedir. UNESCO (2022), hazırladığı raporda YZ ana alanlarının farklı öğretim programlarında süre olarak ne oranda yer aldığına da değinmiştir. "YZ Temelleri"nin öğretim programlarında %0 ile %75 arasında farklı süre oranlarında yer aldığı, "Etik ve Sosyal Etki"nin %0 ile %60 aralığında yer aldığı, "YZ'yı Anlama, Kullanma ve Geliştirme"nin ise %0 ile %70 aralığında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Raporda ayrıca farklı öğretim programlarının farklı alanlara odaklandığı belirtilmektedir. Örneğin; Ermenistan, Bilişim Teknolojileri Öğretim Programında "YZ'yı Anlama, Kullanma ve Geliştirme" alanına %70 süre ayırırken "Etik ve Sosyal Etki" ve "YZ Temelleri" alanlarına %0 süre ayırmıştır. Bulgaristan, "Bilgisayar modelleme, bilgi teknolojisi ve bilişim" öğretim programında ise "YZ Temelleri" alanına %75 süre ayırırken "YZ'yı Anlama, Kullanma ve Geliştirme" alanına %0, "Etik ve Sosyal Etki" alanına %15 süre ayırmıştır. Sırbistan, bilişim ve programlama öğretim programında "YZ Temelleri" alanına %20, "YZ'yı Anlama, Kullanma ve Geliştirme" alanına %20 ayırırken "Etik ve Sosyal Etki" alanına %60 süre ayırmıştır. Raporda ayrıca YZ konu alanlarını kapsayan öğretim programı sayıları, saat aralıkları ve ortalama süre taahhütlerine de yer verilmiştir. Bu bilgiler Tablo 6'da verilmiştir (UNESCO,2022).

Tablo 6

YZ Alt Konu Alanlarının Öğretim Programlarına Dâhil Edilme Durumu (UNESCO, 2022)

Kategori	Konu Alanları	Konu alanını kapsayan sayı (n = 21)	Saat Aralığı	Ortalama Saat Taahhüdü
YZ Temelleri	Algoritmalar ve programlama	19	0-269	50.0
	Veri okuryazarlığı	17	0-78	21.5
	Bağlamsal problem çözme	14	0-198	28.3
Etik ve Sosyal Etki	YZ etiği	17	0-54	10.8
	YZ'nin sosyal ve toplumsal etkileri	12	0-78	8.1
	YZ'nin Bilişim Teknolojileri dışındaki alanlara uygulanması	18	0-92	11.9
YZ'yı Anlama, Kullanma ve Geliştirme	YZ tekniklerini anlama ve kullanma	18	0-128	14.6

YZ teknolojilerini anlama ve kullanma	12	0-307.5	21.1
YZ teknolojilerinin geliştirilmesi	6	0-30	3.3

Tablo 6'da görüldüğü gibi YZ temelleri kategorisinde yer alan "Algoritmalar ve programlamanın" konu alanını kapsama sayısı (19), ve taahhüt edilen ortalama saatin (50) "Veri okuryazarlığı" ve "Bağlamsal problem çözme" alanlarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca saat aralığının diğer iki alana göre daha fazla olduğu görülmektedir. "Etik ve Sosyal Etki" kategorisinde konu alanı kapsama olarak ilk sırada "YZ'nin Bilişim Teknolojileri dışındaki alanlara uygulanması" yer alırken ona yakın bir değer ile ikinci sırada "YZ etiği" yer almaktadır. Taahhüt edilen süre olarak da bu iki alanın birbirine yakın olduğu, "YZ'nin sosyal ve toplumsal etkileri" için diğer iki alana göre daha az süre taahhüt edildiği görülmektedir. Saat aralığı olarak da en geniş aralığa "YZ'nin Bilişim Teknolojileri dışındaki alanlara uygulanması" alanının sahip olduğu görülmektedir. "YZ teknolojilerini anlama, kullanma ve geliştirme" kategorisinde ise konu alanı kapsama olarak ilk sırada "YZ tekniklerini anlama ve kullanma" alanı bulunurken (18), onu sırası ile "YZ teknolojilerini anlama ve kullanma" (12) ve "YZ teknolojilerinin geliştirilmesi" (6) takip etmektedir. Saat aralığı olarak "YZ teknolojilerini anlama ve kullanma" alanının diğer iki alana göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Taahhüt edilen saat olarak da ilk sırada "YZ teknolojilerini anlama ve kullanma" alanı (21.1) gelmektedir.

UNESCO (2022), hazırladığı raporun sonunda dokuz temel bulguya ve 13 öneriye yer vermiştir. Bu bulgu ve önerileri dört kategori altında vermiştir. Bunlar; geliştirme ve onaylama, entegrasyon ve yönetim, içerik ve öğrenme çıktıları, öğretim programının uygulanması kategorileridir. Raporunda yer verilen dokuz temel bulgu şu şekildedir (UNESCO, 2022):

1. Sınırlı sayıda hükümet tarafından onaylı YZ öğretim programı geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

2. Öğretim programı geliştirmede çatışan çıkarları yönetmek için güçlü bir hükümet taahhüdü ve doğrulama mekanizması gereklidir.

3. YZ öğretim programının kalitesi ve etkililiğine ilişkin bir kanıt temeline ihtiyaç vardır.

4. Kaynak geliştirme ve öğretmen eğitimi, öğretim programı entegrasyonu için gereklidir.

5. Hükümet tarafından onaylanan YZ öğretim programları seçmeli olma veya okullardaki mevcut konulara entegre olma eğilimindedir.

6. YZ öğretim programlarının hedefleri ve öğrenme çıktıları, YZ çağında iş ve yaşam için ihtiyaç duyulan temel değerlere ve becerilere odaklanmalıdır.

7. YZ öğrenme çıktılarına hem çevrimdışı hem de çevrimiçi etkinlikler aracılığıyla ulaşılabilir.

8. Proje tabanlı öğrenme, YZ öğretim programı için uygun bir pedagojik yöntem olarak yaygın şekilde kullanılıyor.

9. YZ öğretim programı belirli teknolojiler veya markalarla ilişkilendirilmemelidir.

YZ Eğitimi İçin Bazı Platformlar

YZ'nin K12 düzeyinde gündeme gelmeye başlaması ile birlikte öğrencilerin YZ ile çalışmalar yapabilmeleri için bazı uygulamalar ortaya çıkmıştır. Touretzky vd. (2019b), son yıllarda ortaya çıkan YZ eğitime ilişkin yazılım ve donanım araçlarından bazı örnekler sunmaktadırlar:

Cognimates: Bu uygulama, konuşma oluşturma, konuşma tanıma, metin kategorizasyonu, nesne tanıma ve robot kontrol uygulamalarına erişim sağlayan bir dizi Scratch uzantısı sunmaktadır. <https://cognimates.me>

eCraft2Learn: Bu uygulama, bir Scratch varyantı olan Snap! dili için benzer uzantılar sunmaktadır. <https://ecraft2learn.github.io/ai/>

Machine Learning for Kids: Bu uygulama, öğrencilerin web ortamında veya Scratch uzantıları kullanarak sınıflandırıcıları eğitmelerini sağlamaktadır. <https://machinelearningforkids.co.uk/>

The Cozmo robot by Anki: Bu robot, nesne ve özel işaret algılama, yüz tanıma, nesne hareket ettirme, yol planlama ve konuşma oluşturma gibi yerleşik bilgisayar görüşü özelliklerine sahip ucuz bir mobil uygulama sunmaktadır.

Calypso for Cozmo: Bu uygulama, Cozmo için konuşma tanıma, yer işareti tabanlı navigasyon, görünür bir dünya haritası ve durum makinesi programlama desteği ekleyen kural tabanlı bir görsel programlama dilidir. <https://Calypso.software>

Google's "AI experiments": Google'ın, görsel sınıflandırıcıyı eğitmeye yönelik "*Teachable Machine*" ve kullanıcıların ne çizdiğini tahmin etmeye çalıştığı "*QuickDraw*" gibi bir dizi çevrimiçi uygulamalarını içermektedir. <https://experiments.withgoogle.com/collection/ai>

Google's AIY: Google'ın Raspberry Pi Zero tabanlı görüntü ve konuşma tanıma özelliklerine sahip kitidir.

TensorFlow Playground: Lise ve üniversite öğrencilerinin sinir ağlarını öğrenmelerine yardımcı etkileşimli bir grafik araçtır. <https://playground.tensorflow.org>

Bu uygulamaların dışında öğrencilerin cihazlarına kurulum yaparak YZ'ya yönelik farklı çalışmalar yapabildiği yazılımlar da bulunmaktadır. Bu uygulamalardan birisi mBlock uygulamasıdır (<https://www.mblock.cc/>). Bu uygulama ile öğrenciler cihazlarına indirip kurdukları yazılım ile kameradan yararlanarak nesnelere sınıflandırma, duygu durumunu algılama, yaşı algılama ve fiziki görünüme yönelik bazı durumları algılamaya yönelik çalışmalar yapabilmektedir. Bir diğer uygulama PictoBlox uygulamasıdır (<https://pictoblox.ai/>). Bu uygulamada da benzer şekilde öğrenciler cihazlarına indirdikleri yazılımın kurulumunu yapıp, kameradan yararlanarak duygu durumu algılama ya da fiziki görünüme yönelik bazı durumları algılamaya yönelik çalışmalar yapabilmektedirler.

Bu tür uygulamalar küçük yaştaki çocukların dikkatini YZ'ye çekmesi, YZ'nin neler yapabileceğini göstermesi ve öğrencilerin bazı projeler yapmaları açısından yararlı olabilmektedir. Ancak bu tür uygulamaların sunduğu hazır ve kısıtlı özellikler YZ konusunda ilerlemeyi planlayan öğrenciler için yetersiz kalmaktadır. K12 düzeyindeki bu girişimlerin birçoğunun araç/yazılım temelli olduğu ve kullanılan algoritmaların matematiksel ve istatistiksel alt yapısından bağımsız olduğu görülmektedir. YZ sistemleri dışarıdan aldıkları verileri sayısal olarak ifade ederler ve sayılar üzerinden yaptıkları matematiksel ve istatistiksel hesaplamalar ile sonuca ulaşarak bir çıktı elde ederler. Dolayısı ile öğrencilere bu algoritmalarından habersiz araç temelli etkinliklere dayalı öğretim yaklaşımı yerine istatistiksel ve matematiksel kuramlara dayalı algoritmaların öğretiminin ön plana çıkarılması YZ'nin arka planında nasıl bir sistemin çalıştığının anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Ali vd. (2019), bu tür uygulamalara bir eleştiri getirmekte ve hiçbirinin kasıtlı olarak etik öğretmediğini veya yaratıcı zihniyetleri teşvik etmediğini belirtmektedirler. Sabuncuoğlu (2020) ise YZ'yi öğretmeye yönelik ortaya konan projeleri, malzeme ihtiyacına göre üç kategoriye ayırmıştır. Bunlar; (1) somut bir robotik ajan gerektiren, (2) web tabanlı araçlar kullanan ve (3) engelsiz kâğıt etkinlikleridir. Somut bir robotik ajan gerektiren uygulamaya "Cosmo"yu örnek olarak vermektedir. Cosmo'nun robotik bir ajan ve mobil yazılım içeren araştırma tabanlı bir ürün olduğunu belirtmektedir. Web tabanlı araçlara örnek olarak "Cognimates", "ecraft2Learn" ve "Machine Learning for Kids" projelerini vermektedir. Engelsiz kâğıt etkinliklerine de örnek olarak "CS Unplugged" ve "Exploring CS"yi vermektedir. Sabuncuoğlu (2020), tüm bu platformların YZ'yi sınıflara entegre etmek için etkinlikler sunduğunu, ancak okulların farklı program ve müfredat ihtiyaçları olduğunu altını çizmektedir.

K12 İçin YZ Eğitime Yönelik Diğer Araştırmalar

Burgsteiner vd. (2016), yaptıkları çalışmada lise düzeyinde (9-11. sınıflar), YZ ve bilgisayar bilimlerinin temel kavramlarını öğretmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada nitel ve nicel deneysel yöntemler kullanılmıştır. Çalışma grubu, 9-11. sınıfta eğitim görmekte olan,

robotik konusunda ön bilgiye sahip ancak YZ konusunda hiçbir bilgiye sahip olmayan dokuz öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada nicel değerlendirmeye yönelik olarak; öz değerlendirme, haftalık olarak ünite yapısı ve yöntemeye yönelik geri bildirim almak için likert ölçek ve açık uçlu sorulardan yararlanılmıştır. Nitel değerlendirmede yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada yapılandırıcılık ilkelerine dayanan teorik ve uygulamalı yedi haftalık öğretim birimi bulunmaktadır. Etkinlikler arasında kâğıt-kalem ya da programlama alıştırmaları, robot yapımı, tartışmalar, grup çalışmaları ve ev ödevlerine yer verilmiştir. İçeriklerin öğrencilerin robotik alanındaki ön bilgilerine göre uyarlandığı ve bir bağlam oluşturulduğu belirtilmektedir. Derste ele alınan YZ konuları; otomatlar, akıllı ajanlar, grafikler ve veri yapıları, arama yoluyla problem çözme, klasik planlama ve makine öğrenmesidir. Çalışma sonucunda YZ 'nin temellerini lise öğrencilerine öğretmede başarılı olunduğu, öğrencilerin YZ'nin önemi hakkında sağlam bir anlayışa sahip oldukları ve kendilerine güvendikleri belirtilmektedir. Çalışmada yeterli sayıda ünitenin yer almaması, katılımcı öğrenci sayısının az olması, öğrencilerin dersten önce farklı beklentilere sahip olması ve çok kapsamlı ev ödevlerinin olması bu çalışmada yer alan dezavantajlar ve eksiklikler olarak belirtilmektedir.

Williams vd. (2019b), çalışmalarında okul öncesi öğrencilerine YZ öğretimi için PopBots platformunu geliştirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmayı 2018 yılında Greater Boston bölgesindeki dört okulda dört ile altı yaş arasındaki 80 çocukla yapmışlardır. Uygulamada çocuklar ilk olarak robot algısı anketini ve zihin teorisi değerlendirmesini tamamlamışlar daha sonra PopBots YZ etkinliklerine katılmışlardır. Anketlerden alınan nicel verilerin yanı sıra çocukların etkinlikleri yaparken gözleme dayalı veriler de toplanmıştır. Platform, bir sosyal robot araç seti, tablette çalışan bir programlama arayüzü, küçük çocukların makine öğrenmesi ve muhakeme algoritmalarını keşfetmeleri için değerlendirmeler içeren üç uygulamalı etkinliklerden oluşmaktadır. Uygulamalı etkinliklerde sosyal robotun çocuklarla konuşarak algoritma mantığını açıkladığı ve öğrencilere yeni şeyler denemeye teşvik ettiği belirtilmektedir. Çocuklar programlamayı blok tabanlı arayüz ile yapmaktadırlar. Geliştirilen

BopBots üç YZ kavramını öğretmek için kullanılmıştır. Bunlar; Bilgi tabanlı sistemler, denetimli makine öğrenmesi ve üretken YZ. Çalışma sonucunda; PopBots'un kavramları, soyut ve matematiksel alandan çıkardığı ve çocukların YZ algoritmalarını anlamalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çocukların yaşı ile çocukların robotları ne kadar anladıkları arasında bir ilişki bulmuşlardır. Anaokulu öğrencilerine göre anaokulu öncesi çocukların robotları oyuncak olarak görme olasılıklarının daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Ayrıca çocukların robotlara ilişkin anlayışlarının ebeveynlerinin bakış açıları gibi dış etkenlerden güçlü bir şekilde etkilendiğine işaret edilmektedir.

Bir diğer çalışmada Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, ortaokul öğrencileri için açık kaynaklı bir YZ + Etik öğretim programını yayınlamıştır (Payne, 2019). Çalışmada ortaya konan dersler ve etkinliklerde ortaokul öğrencileri için basit bir sınıflandırıcının nasıl eğitilebileceği ile ilgili teknik kavramlar ve algoritmik yanlılığın etik sonuçları gibi kavramlar verilmekte olduğu belirtilmektedir. Çalışmanın temel amacının öğrencilerin YZ'nin teknik ve toplumsal açıdan manipüle edilebileceğini görmelerini ve YZ'yi etik değerleri dikkate alarak tasarımlarını sağlamak olduğu açıkça belirtilmektedir. Çalışmada geliştirilen öğrenme hedefleri, etkinlikler ve materyaller paylaşılmıştır.

Sabuncuoglu (2020), yaptığı çalışmada ortaokul eğitimi için 36 haftalık açık kaynaklı bir YZ öğretim programı geliştirmiştir. Çalışmaya 18 öğretmen ve 60 öğrenci katılmıştır. Çalışmada öğretmenlerden öğretim programından beklentileri ve ihtiyaçlarına yönelik görüşmeler yapıldığı, öğrencilerden Google Form aracılığı ile sürece yönelik dönütler alındığı belirtilmektedir. Uygulama sürecinde öğrencilerin öğrendiği bilgileri sınıf içi değerlendirme formları ve Kahot soruları ile değerlendirme yoluna gidildiği, bununla birlikte öğrencilerin bir sorunu çözmeye yönelik bir proje hazırlamaları istendiği belirtilmektedir. Geliştirilen öğretim programındaki modüllerde Touretzky vd. (2019b)'un beş büyük YZ fikri temel alındığı belirtilmektedir. Öğretim programı üç ana alandan oluşmaktadır. Bunlar; (1) insan kullanıcılarla iletişim kurmak için akıllı arayüzler geliştirmek (bilgisayarlar nasıl etkileşime girer?) (2) çevreyi görmek için bilgisayar görüş sistemleri (Bilgisayarlar nasıl

görür?) ve (3) çevreyi duymak için konuşma ve ses sistemleri (bilgisayarlar nasıl duyar?). Modüllerde “Cognimates”, “Machine Learning for Kids” ve “MIT’s Ethics Curriculum” gibi açık kaynaklardaki etkinliklerden yararlanılmıştır. Programlama etkinliklerinin tasarımında öğretmenlerin aşına oldukları görsel sürükle bırak ortamlarını kullanmayı tercih ettikleri için sürükle bırak programlamayı tercih ettikleri belirtilmektedir. Çalışma sonucunda en önemli zorluğunun öğrencilerin eşit şekilde yararlanabileceği bir öğretim programı hazırlamak olduğu belirtilmektedir. Eğitim programlarının bazı dijital araçlara ihtiyaç duyduğu ancak gelişmekte olan ülkelerde öğrencilerin bilgisayara erişiminin kısıtlı olduğu belirtilmektedir. Bunun üstesinden gelmek için öğretim programından bağımsız alternatiflere sahip etkinlikler geliştirdiklerini, programlama yerine daha çok arka plan bilgisine odaklanıldığı belirtilmektedir. Bazı öğretmenler, velilerin her ders sonunda somut sonuçlar görmek istediğini belirtilmiştir. Benzer şekilde bir maker atölyesi ile ilgili yapılan toplantıda kurucu müdürün, öğretim programı materyallerinden ve disiplinler arası bağlantılarından etkilendiği ancak ebeveynlere gösterecek 'fantastik' çıktılarının olmaması nedeniyle uygulamak istemediğini belirtmiştir. Öğrencilerin atölyedeki en çok sevdiği aktivite renk avı etkinliği olmuştur. Bu etkinlikte öğrenciler renk seçme aracındaki verilen rengin temsilini bulmaya çalışmaktadır. Bu formattaki etkinliklerin öğrencilerin konuyu kendilerinin keşfetmesi ve deneme yanılma yoluyla daha eğlenceli bir öğrenme gerçekleşmesi açısından faydalı olduğu belirtilmektedir. Ancak bu tür etkinlikleri tüm öğretim programı için sağlamanın uzun bir tasarım ve geliştirme pratiği gerektiği belirtilmektedir. Sabuncuoğlu, ebeveynlerin öğretmenlerin, okulların ve araştırmacıların öğrencilere YZ öğretimi konusunda farklı duygu ve beklentilere sahip olduğunu, bu öğretim programında temel amacın YZ'yı toplumsal fayda için şekillendirmenin arka planını aktarmak olduğunu vurgulamaktadır. Geleceğe yönelik olarak öğrenci ve öğretmenlerin dijital görevleri tamamlamalarına ve ilerlemelerini takip etmelerine yardımcı olacak bir arayüz geliştirmeyi planlandığı belirtilmektedir.

Li (2020), YZ öğretim programı üzerine karşılaştırmalı bir araştırma yapmıştır. Çalışmada Kanada, Hindistan, ABD ve Birleşik Krallık'a ait YZ öğretim programlarını

karşılaştırılmıştır. Sosyal oluşturmacı/yapılandırmacı teorilerin temel alındığı çalışmada yöntem olarak nitel doküman analizi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda karşılaştırılan dört öğretim programının birbirine benzediği ve ayrıştığı bazı noktaların oluşunu belirtmektedir. Bu dört öğretim programından Kanada ve Hindistan öğretim programları teknik konuları vurgularken, ABD öğretim programı ise sosyal ve etik konuları vurgulamaktadır. Dört öğretim programının da öğrenci merkezli olduğunun altı çizilmektedir. Karşılaştırılan dört öğretim programının, proje tabanlı öğrenme, etkinlik temelli öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme, işbirlikçi öğrenme ve deneysel öğrenme gibi yapılandırmacı yaklaşımları farklı derecelerde uygulamakta oldukları, ABD'deki öğretim programının yapılandırmacılığa en uygun öğretim programı iken, Hindistan'daki öğretim programının programlamaya vurgu yapan geleneksel yaklaşımları kullanmaya en eğilimli öğretim programı olduğu belirtilmektedir. Kanada öğretim programı ağırlıklı olarak terminoloji içerirken Hindistan öğretim programı YZ mekanizması hakkında en fazla bilgiyi içermektedir. Dört öğretim programından konu olarak en dengeli ve kapsayıcı olan öğretim programının Birleşik Krallık'taki öğretim programı olduğu vurgulanmaktadır. Dört öğretim programındaki konu ağırlıklarındaki farklılıkların hedefleri ile tutarlı olduğu belirtilmektedir. Kanada öğretim programının ana hedefinin YZ hakkındaki arka plan bilgisi ve sınıf uygulamasına yönelik fikirleri desteklemek olduğu, Hindistan'daki öğretim programının, öğrencilerin YZ'ya yönelik becerilerini YZ'nın nasıl anlaşıldığı ve uygulandığını geliştirmeye yönelik olduğu belirtilmektedir. Birleşik Krallık'taki öğretim programının, öğrencilerin makine öğrenmesi, derin öğrenme ve YZ'ya ilişkin diğer terminolojilerin anlaşılmasını sağlamayı amaçladığı, bunun yanında YZ sistemlerinin ve kullanımının sosyal, ahlaki ve etik ilkeleri göz önünde bulundurduğunun altı çizilmektedir. Kanada dışındaki diğer üç öğretim programının teknik açıdan YZ mekanizmasına odaklandığı, Kanada öğretim programının ise terminolojilere daha fazla vurgu yaptığı belirtilmektedir. Dört öğretim programında da öğrencilerin yeni bilgileri dünya hakkındaki mevcut bilgileri üzerine yapılandırdıkları belirtilmektedir. Çalışmada kodlamanın YZ eğitiminin bir parçası olup olmayacağına değinilmektedir. Dört öğretim programından kodlamaya yer veren tek öğretim programı Hindistan öğretim

programıdır. Kanada öğretim programında öğrencilerin makine eğitimi etkinliği için Python programlama dilini bildiklerini varsaydığı belirtilmektedir. Araştırmacı bu konuda sonuç olarak kodlamanın YZ'ya başlamak için bir ön beceri olmaması gerektiğini, büyük çocukların YZ'nın teknik konularını keşfedilmesi için bir beceri olması gerektiği ve kodlamanın bir YZ dersi yerine başka durumlarla da öğrenilebileceğinin altını çizilmektedir.

Williams vd. (2021), yaptıkları çalışmada öğrencilerine YZ'yi tanıtmak isteyen ortaokul öğretmenleri için "Robotunuzu Nasıl Eğitirsiniz? YZ ve Etik Öğretim Programını" geliştirdiler. Araştırmacılar, bir haftalık öğretim programını uygulamadan önce ve uyguladıktan sonra, öğretmenlerle YZ öğretimi için pedagojik yaklaşımlar, öğrencilerin ihtiyaçları ve etkinlikleri sınıfta yapmanın uygulanabilirliği hakkında görüşmeler yapmışlardır. Öğretim programının tasarlanmasında uygulamalı etkinliklere, acemi öğretmenlerin ve öğrencilerin uyum sağlamasına, gerçek dünyayla ilgili olmasına ve maliyet etkinliğine öncelik verildiği belirtilmektedir. Çalışmada öğrencilerin metin ve görüntü sınıflandırması, algoritmik yanlılık ve makine öğrenmesi modellerinin nasıl oluşturulacağı konularına yer verilmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin final projelerini tamamlayarak sunum yapmaları sağlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin veya öğretmenlerin herhangi bir programlama dili veya bilgisayar bilimi deneyimine sahip olmalarının gerekmediği belirtilmektedir. Uygulamada Scratch, ScratchX, Machine Learning for Kids, Google Teachable uygulamalarından yararlanılmıştır. Bu uygulamalarla birlikte öğretim programına arduino tabanlı robotlar ve bicro:bit robotları da dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin ekonomik geçmişi, coğrafi konumu ve kültürel geçmişiyle ilgili erişilebilirlik endişelerine dikkat çekilmektedir. Gelecekteki çalışmalarda teknoloji engeli azaltmak için eski bilgisayarların ve mobil cihazların nasıl kullanılabileceğinin değerlendirilmesi gerektiğinin altını çizmektedirler. Ayrıca robotların maliyetinin de endişe verdiği belirtilmektedir.

Van Brummelen vd. (2021), yaptıkları çalışma ile diyaloga dayalı YZ kavramlarını öğretmek için YZ okuryazarlığı odaklı bir öğretim programı sunmaktadırlar. Çalışmada

programlama konusunda çok az deneyimi olan ya da hiç deneyimi olmayan 8-12. sınıf öğrencilerine yönelik beş günlük bir uzaktan eğitim atölyesi için öğretim programı tasarlamışlardır. Arayüzün ve atölye içeriğinin test edilmesi için yapılan pilot çalışmaya iki öğretmen ve 12 öğrenci katılmıştır. Asıl uygulamaya 35 öğrenci ve yedi öğretmen katılmıştır. Çalışma 2,5 saat süren oturumlar halinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, hafta boyunca atölye çalışmalarına Zoom uygulaması üzerinden bağlanmışlardır. Öğrencilerden dersten sonra ve atölye çalışmaları sırasında anketler aracılığı ile veriler toplanmıştır. Uygulamanın son gününde öğrenciler final projelerini hazırlayıp tüm gruba sunum yapmışlardır. Son olarak öğrenciler, YZ algı ve anlayışları ile ilgili bir anket doldürmüşlardır. Öğretim programında, Long ve Magerko (2020)'deki belirli YZ yetkinlikleri ile Touretzky vd. (2019b)'un beş büyük YZ fikrinden yararlanmışlardır. Çalışmada MIT App Inventor için diyoloğa dayalı bir ajan arayüzünden ve Alexa'dan yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda araştırmacılar, öğrencilerin iyi öğrendiği ve öğrenmenin daha zor olduğu YZ yetkinliklerini tanımlamışlardır. Öğrencilerin çoğunun YZ yetkinliklerinde ustalık gösterdiği, makine öğrenmesi ve etikte zorlandıkları, öğretmenlerin katılımının eğitim araştırmaları için çok önemli olduğu, atölye çalışmalarında tüm öğrencilerin ihtiyaçlarının karşılanması gerektiği, uygulamalı etkinliklerden ve öğrencilerin ilgi alanlarından yararlanmanın katılımı desteklediği, fiziksel cihazların ilgi çekici olduğu ancak gerekli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar, uygulanan yöntemin etkinliğini teyit etmek ve genelleme yapmak için daha büyük örneklerle başka çalışmaların yapılması gerekliliğini vurgulamaktadırlar.

Özel Yetenekli Öğrenciler ve Eğitimi

Özel yetenekli birey, “yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen, yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren bireydir” (MEB, 2018b; MEB, 2022b).

Marland (1972), raporunda üstün yetenekli çocukların olağanüstü yeteneklerine ve yüksek performanslarına değinerek yüksek performans gösterebilen çocukların aşağıdaki alanlardan herhangi birinde veya kombinasyon halinde kanıtlanmış başarıya ya da potansiyele sahip olduklarını belirtmektedir. Bunlar;

1. Genel zihinsel yetenek
2. Özel akademik yetenek
3. Yaratıcı ya da üretken düşünme
4. Liderlik yeteneği
5. Görsel ve performans sanatları
6. Psikomotor yetenek

Renzulli (1978), üstün yeteneklilik kavramını üç halka modeli ile açıklamaktadır (Şekil 5). Üç halka modelinde üstün yeteneklilik kavramı, iç içe geçmiş üç davranış kümesi ile açıklanmaktadır. Bunlar, ortalamanın üzerinde bir genel yetenek, göreve bağlılık ve yaratıcılıktır. Burada yer alan kümeler tek başına üstün yetenekliliği ifade etmemekte ve eşit katkı sunmaktadır. Yaratıcı/üretken başarı bu üç kümenin etkileşimi ile ortaya çıkmaktadır.

Şekil 5

Üç Halka Modeli (Renzulli, 1978)



Marland (1972), raporunda üstün yetenekli çocukların normal okul programının ötesinde farklılaştırılmış eğitim programlarına ihtiyaç duyduklarını belirtmekte ve farklılaştırılmış bir eğitim programı için üç özelliğin altı çizilmektedir. Bunlar;

1. Daha yüksek bilişsel kavramları ve süreçleri ifade eden farklılaştırılmış bir öğretim programı.

2. Üstün zekâlılar ve yeteneklilerin öğrenme stillerine ve öğretim programı içeriğine uygun öğretim stratejileri.

3. Belirli çocuklara uygun özel sınıflar, üstün başarılı öğrenciler için sınıflar, seminerler, kaynak odaları ve benzerleri özel gruplandırma düzenlemeleri.

Davis vd. (2014), öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin yeteneklerine ve öğrenme gereksinimlerine uygun şekilde farklılaştırılabileceğini, zenginleştirilebileceğini ve hızlandırılabileceğini belirtmektedirler. Bu şekilde öğrencilerin yaratıcılık ve düşünme becerilerinin geliştirilebileceğini, öğrencilerin can sıkıntısı ve hayal kırıklığının azaltılabileceğinin altını çizmektedirler. Tomlinson (1999), öğretimin farklılaştırmasını, farklılaştırmanın genel prensipleri rehberliğinde (uygun görevler, esnek gruplama, sürekli değerlendirme ve düzenleme) bir öğretmenin öğrenen ihtiyaçlarına yönelik eylemi olarak ifade etmektedir. Öğretmenlerin, farklı öğretim ve yönetim stratejileri yoluyla öğrencilerin hazırbuluşluğu, ilgisi ve öğrenme profiline göre içeriği, süreci ve ürünü farklılaştırabileceğini belirtmektedir. Burada bahsedilen içeriğin; öğrencilerin öğrenmesi istenilen şeyler ve bunun için yararlanılan materyaller veya mekanizmalar olduğu, sürecin; öğrencilerin temel fikirleri ve bilgileri anlamlandırmak için anahtar becerileri kullanmalarını sağlamaya yönelik tasarlanmış etkinlikler olduğunu, ürünlerin ise; öğrencilerin öğrendiklerini gösterdikleri ve genişlettikleri araçlar olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, öğrencilerin hazırbulunuşluk, ilgi ve öğrenme profillerinin farklı olduğunu; hazırbulunuşluğun, bir öğrencinin belirli bir anlayış veya beceriye göre giriş noktasını, ilginin, bir çocuğun belirli bir konu veya beceriye olan yakınlığını, merakını veya tutkusunu, öğrenme profilinin ise nasıl öğrendiğimizle ilgili olduğunu belirtmektedir.

Müfredat Farklılaştırma Modelleri

Müfredat daraltma modeli, üstün yetenekli öğrencilerin buldukları gruba uygulanan müfredatta yer alan konularda ileri düzeyde başarılı olmaları durumunda bu konularla zaman kaybetmeden öğretmenleri tarafından belirlenen zenginleştirilmiş ve hızlandırılmış öğrenme etkinliklerinin uygulanması anlayışına dayanmaktadır (Reis & Renzulli, 1992). Uygulamalı bir araştırma sonucunda ortaya konan model 3 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; (1) belirli bir ünitenin veya öğretim bölümünün amaçlarını ve sonuçlarını tanımlamak, (2) öğretilmek üzere olan bir ünitenin hedefleri veya çıktıklarına hâkim olan öğrencilerin belirlenmesi ve (3) hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin işbirliğine dayalı karar vermesini ve yaratıcılığına dayalı hızlandırma ve zenginleştirme seçenekleri sunmaktır (Reis & Renzulli, 1992).

Zenginleştirme Üçlü Modeli, öğrencilere ilgilerini çekebilecek çeşitli alanları tanıma imkânı sunulması ve öğrencilerin kendi seçtikleri alanlarda çalışmalar yapmalarına imkân sunulması temeline dayanmaktadır (Renzulli, 1976; Renzulli, 1977; Renzulli, 2016). Modelde 3 tür zenginleştirme yaklaşımı bulunmaktadır. Tür 1 zenginleştirme, “genel keşif türünden deneyimler” başlığı altında açıklanmaktadır. Tür 1 zenginleştirmede mevcut okul müfredatında yer almayan, farklı motive edici bazı konuların yer aldığı etkinlikler dâhil edilir. Etkinliklerin ardından öğrencilerin ne düzeyde ilgi duydukları değerlendirilerek ilgi duyan öğrenciler için daha derinlemesine tür 1 etkinlikleri planlanabilmektedir. Tür 2 zenginleştirme, “grup eğitim faaliyetleri” başlığı altında açıklanmaktadır. Tip 2 zenginleştirme faaliyetleri yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim becerileri gibi genel hedefleri içerebilirken öğrencilerin üzerinde çalıştıkları disiplinlere de odaklanabilmektedir. Tip 2 zenginleştirme ile öğrenciler ilgi duydukları alanda ileri düzeyde eğitimler alabilmektedirler. Tip 3 zenginleştirme “gerçek sorunlara yönelik bireysel ve küçük grup araştırmaları” başlığı altında açıklanmaktadır. Tip 3 zenginleştirme, öğretmenlerin bilgi aktarmaktan daha çok bir danışman rolüne büründüğü, öğrencilerin ise temel becerilerin

ötesine geçerek araştırmalar yaptığı ve yaratıcı ürünler ortaya koyduğu bir zenginleştirme türüdür (Renzulli, 1976; Renzulli, 1977; Renzulli, 2016).

Entegre Müfredat Modeli, farklı çalışmaların özellikleri göz önüne alınarak üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış, kapsamlı ve entegre bir müfredat modelidir (VanTassel-Baska & Wood, 2010). Bu modelde üstün yetenekli öğrencin hem bilişsel hem de duyuşsal boyutlarını göz önüne alınarak üstün yetenekli öğrencilerin hızlı gelişim, yoğunluk ve karmaşıklık gibi göze çarpan özellikleri eř zamanlı olarak ele alınmaktadır. Model, gelişmiş içerik bilgisi, İleri düzey düşünme ve işlemler, disiplinler arasında bağlantılar sağlayan öğrenme deneyimlerini organize etme boyutlarından oluşan hızlandırıcı ve zenginleştirici yaklaşımların kullanımını destekleyen bir modeldir (VanTassel-Baska & Wood, 2010).

Ülkemizde üstün yetenekli öğrencilerin eğitime yönelik çalışmalardan birisi de Üstün Yetenekliler Eğitimi Programı (ÜYEP)'tir. ÜYEP, üstün yetenekli öğrencilerin eğitimlerine yönelik olarak Anadolu Üniversitesi'nde kurulmuş, üniversite tabanlı bir programdır. ÜYEP, tanılama, müfredat, program biçimi, öğretim, değerlendirme ve öğretmen eğitimi olmak üzere 6 ana bileşenden oluşmaktadır. ÜYEP müfredatı, hızlandırma ve zenginleştirme yaklaşımlarının karşımı ile oluşturulmuştur. Hızlandırmada öğrencilerin bilgi düzeyleri göz öne alınarak bir üst sınıfın konularının yarısını kapsamaktadır. Hızlandırmaya ÜYEP becerileri de entegre edilerek zenginleştirilir. ÜYEP zenginleştirme etkinliklerinin amacı, süreç becerilerinin geliştirilmesinin yanı sıra bilginin farklı bağlamlarda kullanılmasını desteklemektir (Sak, 2011).

Renzulli (1977), alan yazında üstün yetenekli öğrencilere yönelik müfredat farklılaştırma modellerinde değinilen ve bir strateji olarak kullanılan hızlandırma ve zenginleştirmenin birbiri ile rekabet eden yaklaşımlardan ziyade birbirini tamlayan yaklaşımlar olduğunu belirtmekte ve bu iki yaklaşım arasındaki dengenin önemini vurgulamaktadır.

Hızlandırma ve Zenginleştirme

Davis vd. (2014) hızlandırmayı “genellikle normalden yaşça daha küçük öğrencilere standart müfredat sunmayı kapsayan akademik içerik boyunca daha hızlı ilerleme” şeklinde ifade etmektedirler. Southern vd. (1993), çeşitli kaynaklardan derledikleri hızlandırma seçeneklerini şu şekilde sıralamaktadırlar:

1. Anaokuluna veya birinci sınıfa erken giriş
2. Sınıf atlama
3. Sürekli ilerleme
4. Kendi hızında öğretim
5. Konu hızlandırma
6. Birleşik sınıflar
7. Müfredat daraltma
8. Teleskopik müfredat
9. Mentorluklar
10. Müfredat dışı programlar
11. Eşzamanlı kayıt
12. Erken mezuniyet
13. İleri düzey yerleştirme
14. Sınav yoluyla kredi
15. Mektupla Dersler (yeni uygulamalarda video veya sesli dersler)
16. Üniversitede Hızlandırma
17. Ortaokul, lise veya üniversiteye erken giriş

Southern vd. (1993), hızlandırma seçeneklerinin kullanımının 3 varsayıma dayandığına değinmektedirler. Bunlar; (1) üstün yetenekli öğrencilerin akranlarına göre bilgi edinebilme hızlarındaki farklılık, (2) öğretim hızına uyum sağlamanın veya ileri sınıf yerleştirmenin üstün yetenekli öğrencilerin birçok ihtiyacını karşılayacağına yönelik güçlü inanış, (3) okulun müfredat içeriğinin genel olarak üstün yetenekli öğrenciler için uygun ve zorlayıcı olmasına rağmen uygun olmayan yaş/sınıf engellerinin olmasıdır.

Stanley (1977), ekibi ile beraber matematiksel olarak son derece iyi düzeyde muhakeme yapabilen gençlerin eğitimini kolaylaştırmak için arayış içine girdiler. Matematiksel Olarak Erken Gelişmiş Gençlik Çalışması (SMPY) olarak bilinen bir çalışma yürüttüler. SMPY'nin amacı, 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uyguladıkları test sonucunda akranlarına göre üst düzey matematiksel muhakeme yeteneğine sahip öğrencileri belirleyerek onların daha iyi eğitim almalarını sağlamaktı. SMPY, bir müfredat geliştirme çalışması olmayıp matematik konusunda yetenekli öğrenciler için hızlandırma yaklaşımının izlendiği bir çalışmadır. Yaklaşık 250 gençle yapılan çalışma deneysel bir çalışmadan ziyade sürece dayalı olarak gözlemleri ve müdahaleleri içermekteydi. Sürece yönelik gözlemlerine dayalı olarak SMPY'nin sağladığı bazı faydaları şu şekilde sıralamaktadırlar; (1) öğrenmeye ve yaşama karşı artan şevk, (2) geliştirilmiş özsaygı ve başarı duyguları, (3) bencillik ve kibrin azaltılması, (4) birçok disiplinin temeli olan matematiğe olabileceğinden çok daha iyi hazırlanmış olmak, (5) üniversiteye, lisansüstü eğitime ve bir mesleğe daha erken girmek, böylece yaratıcı arayışlar için daha fazla zamana ve enerjiye sahip olmak, (6) daha az maliyet.

“Zenginleştirme, genel olarak sağlanandan daha fazla derinlik ve genişlik sağlamak için değiştirilmiş bir müfredat olan daha zengin ve daha çeşitli eğitim deneyimlerini ifade eder” (Davis ve diğerleri, 2014).

Southern vd. (1993), hızlandırmanın belli bir müfredattaki normal ilerlemeden daha hızlı olacak şekilde gerçekleşmesi, zenginleştirmenin ise müfredatın sınırlarını aşan bir süreç olarak tanımlandığını belirtmektedirler. Ayrıca zenginleştirmenin hızlandırmadan 3

farklı şekilde farklılık göstererek savunulduğunu belirtmektedirler. Bunlardan ilki, okul müfredatının üstün yetenekli öğrenciler için sınırlı ve tekdüze olmasıdır. İkincisi, üstün zekâlı öğrencilerin herhangi bir içeriği çalışma biçiminde bir değişikliğin olması gerekliliğidir. Üçüncüsü ise, müfredat değişikliğinin odak noktasında öğrenci refahı olması gerektiği, öğrencinin sosyal ve duygusal gelişimini ön plana çıkaran müfredat değişikliğinin önemidir.

Davis vd. (2014), zenginleştirme stratejilerinin temelde süreç ve içerik hedeflerini başarmaya yönelik yöntemler olduğunu belirtmektedirler. Süreç hedeflerinin; yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme ve bilimsel düşünme gibi becerilerin veya süreçlerin geliştirilmesini içerdiğini, içeriğin ise; süreçlerin geliştirildiği konu, proje ve aktiviteler olduğunu belirtmektedirler.

Stanley (1977), eğitsel zenginleştirmenin dört ana türüne işaret etmektedir. Bunlar; gereksiz görev (busy work), konu dışı akademik (irrelevant academic), kültürel akademik (cultural academic) ve konu ile ilgili akademik (relevant academic). Gereksiz görevi, sınıf normal eğitimine devam ederken en parlak öğrencileri meşgul etmenin bir yolu olarak tanımlamaktadır. Yaygın uygulama şekli, öğrencilerin zaten mükemmel oldukları konunun çok daha fazlasını, ancak üstün oldukları sınıfla aynı düzeyde yapmalarıdır. Konu dışı akademik zenginleştirme, öğrencinin konu ile ilgili ileri düzeyde nelere ihtiyaç duyduğunu belirlemek yerine yüksek seviyede sosyal çalışmalar gibi özel bir akademik kurs, satranç oyunları veya konudan büyük ölçüde bağımsız akademik olmayan çalışmalar olarak belirtilmektedir. Kültürel zenginleştirme, olağan okul müfredatının ötesine geçen ve bu nedenle daha sonra can sıkıntısına yol açmayan belirli “kültürel” deneyimler sağlamaktan oluşur. İlgili akademik zenginleştirme, kısa vadede en iyi, uzun vadede ise en kötü yöntem olarak görmektedir. Sürdürülebilir olması durumunda uzun vadede başarısızlığın önlenebileceğinin altını çizmektedir. Sonuç olarak kültürel tür dışında herhangi bir zenginleştirmenin, hızlanma olmaksızın, parlak öğrenciye zarar verme eğiliminde olacağının altını çizmektedir.

Davis vd. (2014), üstün yetenekli gençlere yönelik tüm zenginleştirme faaliyetlerinin üst düzey hedefler gözetilerek planlanması gerektiğini belirtmekte ve önemli kaynaklardan derledikleri bir hedefler listesi sıralamaktadır:

1. Yaşa göre değil, ihtiyaçlara dayalı, temel becerilerde maksimum başarı
2. Belirtilen müfredatın ötesinde içerik ve kaynaklar
3. Çeşitli çalışma alanlarına maruz kalma
4. Derinlemesine çalışmalar da dâhil olmak üzere öğrenci tarafından seçilen içerik
5. Yüksek içerik karmaşıklığı—teoriler, genellemeler ve uygulamalar
6. Yaratıcı düşünme ve problem çözme
7. Üst düzey düşünme becerileri, eleştirel düşünme, kütüphane ve araştırma becerileri
8. Kendini anlama ve etik gelişim de dâhil olmak üzere duygusal gelişim
9. Akademik motivasyon, özyönetim ve yüksek kariyer tutkusunun geliştirilmesi
10. Bilgisayar becerilerinin geliştirilmesi

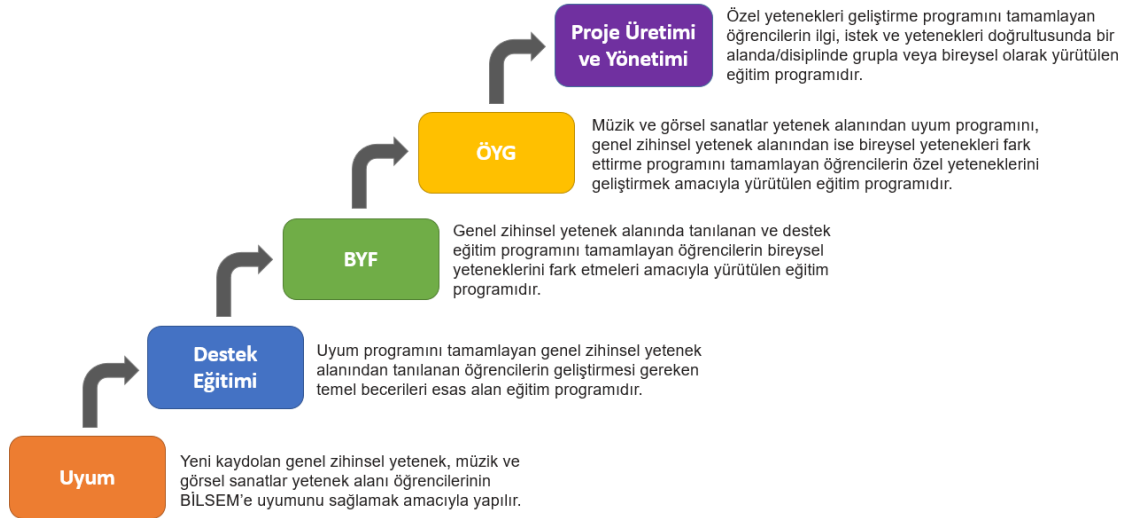
Sak (2011), sadece üst düzey konu içeriklerinin öğretimi şeklinde uygulanan hızlandırma yaklaşımının bağımsız bir öğrenme olacağını, bu nedenle ÜYEP'te hızlandırma ve zenginleştirme yaklaşımlarının birleştirilerek kullanıldığını belirtmektedir. Kısacası, üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde hızlandırma ve zenginleştirme yaklaşımlarının tek başlarına yeterli olmadığını vurgulamaktadır. Davis vd. (2014)'de hızlandırma ve zenginleştirmenin her ikisinin de üstün yetenekli öğrencilerin yüksek yeteneklerini ve bireysel ihtiyaçlarını karşıladığını, her ikisinin de daha fazla bilgi ve beceriyi beraberinde getirdiğini belirtmektedirler. Ayrıca her ikisinin de yaratıcılığın ve diğer düşünme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olduğunu altını çizmektedirler.

Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM)

BİLSEM'lerde genel zihinsel yetenek, görsel sanatlar ve müzik alanlarında özel yetenekli olarak tanılanan öğrenciler eğitim görmektedir. Eğitim öğretim faaliyetleri öğrencilerin örgün eğitim gördüğü saatler dışında hafta içi veya hafta sonu olacak şekilde planlanmaktadır. BİLSEM'e kaydolun öğrenciler uyum, destek eğitimi, BYF, ÖYG ve proje üretimi ve yönetimi programlarına alınmaktadır (MEB, 2022b). Bu programlar Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

BİLSEM'lerde Eğitim Programları (MEB, 2022b)



Şekil 6'da görülen eğitim programlarının süreleri BİLSEM yönergesinde belirtilmiştir (MEB, 2022b). Yönergeye göre uyum eğitimi süresi en fazla iki ay (toplam 40 saat), destek eğitimi süresi ikinci-üçüncü sınıfta başlayan öğrenciler için en az iki yıl, dördüncü sınıfta başlayan öğrenciler için bir yıl olacak şekilde planlanmaktadır. BYF programı, beşinci sınıfta başlayıp iki yıl olacak şekilde ve öğrencinin bütün alanları tanıyacağı şekilde planlanmaktadır. BYF programı, genel zihinsel yetenek alanından tanılanan ve destek eğitim programını tamamlayan öğrencilerin bireysel yeteneklerini fark etmeleri amacıyla yürütülen eğitim programıdır (MEB, 2022b).

ÖYG programı, genel zihinsel yetenek alanındaki öğrenciler için iki yıl, görsel sanatlar ve müzik alanındaki öğrenciler için 7 yıl olacak şekilde planlanmaktadır. ÖYG programı, müzik ve görsel sanatlar yetenek alanından uyum programını, genel zihinsel yetenek alanından ise bireysel yetenekleri fark ettirme programını tamamlayan öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirmek amacıyla yürütülen eğitim programıdır (MEB, 2022b). ÖYG programını tamamlayan öğrenciler ise proje üretimi ve yönetimi programı ile devam etmektedir.

BİLSEM yönergesinde eğitim-öğretim ortamlarının, bireysel eğitim ve grup eğitimine uygun nitelikte hazırlandığı, öğrencilerin farklı ilgi ve yetenek alanlarını tespit etmeye, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik zengin materyallerle donatıldığı belirtilmektedir. Ayrıca eğitim hizmetleri, özel yetenekli öğrencilerin performansları ve eğitim ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanacak Bireyselleştirilmiş Eğitim Programına (BEP) göre yürütülmektedir (MEB, 2022b). BEP, özel yetenekli bireylerin bilim ve sanat merkezlerinde takip ettikleri program esas alınarak gelişim özellikleri, eğitim ihtiyaçları, performansları doğrultusunda hedeflenen amaçlara yönelik hazırlanan ve bu bireylere verilecek destek eğitim hizmetlerini de içeren özel eğitim programıdır (MEB, 2022b).

Öğretim Sistemleri Geliştirilmesi

Temelleri askeri eğitim çalışmalarına dayanan Öğretim Sistemi Geliştirilmesi (ÖSG), zamanla büyük kurumsal ortamlara yayılmıştır (Hannum, 2005). Öğretim sistemi, belirli öğrenme hedeflerine ulaşmak için tasarlanmış, birbiriyle ilişkili, etkileşimli, tamamen kontrollü bir dizi öğrenme deneyimidir (Atkins, 1975). ÖSG ise uygulanabilir çözümler geliştirmek, öğretim programları ve öğretim sorunlarını analiz etmek için sistematik ve veriye dayalı bir süreçtir (Nervig, 1990). Başlangıçta birbiriyle ilişkili 19 ayrı adımdan oluşan ÖSG modeli, başkaları ile iletişimi kolaylaştırmak için beş genel aşamada gruplandırılmıştır (Hannum, 2005). Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve kontrol olarak adlandırılan bu beş aşamanın son aşaması olan kontrol aşaması daha sonra değerlendirme aşaması olarak

değiştirilmiştir (Hannum, 2005). Öğretin tasarımı (ÖT) ile ÖSG arasındaki ayrıma da vurgu yapan Hannum (2005), eğer eğitim veya öğretim programları tasarlanıyorsa ÖSG modellerinin kullanılması gerektiğini, eğer sadece öğretim materyalleri tasarlanıyorsa ÖT modellerinin kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

Birçok kaynakta öğretim tasarımı ve öğretim sistemleri geliştirilmesinin birbirinin yerine kullanılabildiğine değinen Çakır ve Karataş (2012), ikisi arasındaki ayrıma dikkat çekmektedirler. Çakır ve Karataş (2012), öğretim tasarımının daha çok bir dersin tasarımında kullanılan stratejiler, yöntem ve tekniklerin bütünü ifade ettiğini, öğretim sistemleri geliştirilmesinin ise bir öğretim programı tasarımında gerçekleşen analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme etkinliklerinin genelini kapsadığını belirtmektedirler. Kısacası, öğretim sistemleri geliştirilmesi, analiz basamağında elde edilen verilere dayalı olarak tasarımın yapıldığı, tasarım aşamasında ortaya konan planların gerçekleştirildiği ve tüm sürecin değerlendirmesinin yapıldığı genel süreci ifade ederken öğretim tasarımı bütün sistemin sadece tasarım aşamasıdır (Çakır & Karataş, 2012).

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde çalışmada izlenen araştırma modeline ve modelin her bir basamağında uygulanan yöntemlere yer verilmiştir. Bu bölümde ayrıca araştırmanın çalışma grubuna, veri toplama sürecine, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine ilişkin bilgiler sunulmaktadır.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada gelişimsel araştırma yöntemi (developmental research) kullanılmıştır (Richey ve diğerleri, 2004). Gelişimsel araştırmalar, genellikle doğal çalışma ortamlarında gerçekleşir. Gelişimsel bir araştırmada birden fazla araştırma yöntemi ve tasarımı kullanılabilir. Ayrıca projenin farklı aşamaları için yine farklı tasarımlar kullanılabilir. Gelişimsel araştırmanın Tip 1 ve Tip 2 şeklinde yürütülen iki türü bulunmaktadır. Tip 1 gelişimsel çalışmalar, belirli bir öğretim ürünü, programı, süreci veya aracı üzerine odaklanır. Tip 2 çalışmalar ise belirli bir tasarım, geliştirme veya değerlendirme modeli ya da sürecine odaklanır (Richey ve diğerleri, 2004). Bu çalışmada Tip 1 gelişimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Richey vd. (2004), tipik Tip 1 gelişimsel araştırmada yapılanları şu şekilde sırlamaktadırlar:

- belirli bir tasarım, geliştirme ve değerlendirme projesini tanımlama ve belgeleme,
- standart tasarım ve geliştirme prosedürlerini kullanma,
- çeşitli araştırma yöntemlerinden ve veri toplama araçlarından faydalanma,
- araştırmada bağlama özgü sonuçlar çıkarma,
- örnek tasarım, geliştirme ve/veya değerlendirme stratejileri için yaygınlaştırma araçları olarak hizmet etme eğilimi göstermek.

Tip 1 araştırma çalışmaları, araştırmanın en önemli noktası olan bir öğretim ürününün veya programının tasarlanması ve geliştirilmesiyle başlar. Genellikle bütün tasarım, geliştirme ve değerlendirme süreci belgelenir (Richey ve diğerleri, 2004). Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilere YZ öğretimi için bir öğretim sisteminin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirmesi yapılmıştır. Araştırma sürecinde bir çerçeve tasarım modeli olan ADDIE tasarım modelinden yararlanılmıştır. ADDIE tasarım modeli analiz (analysis) tasarım (design), geliştirme (development), uygulama (implementation) ve değerlendirme (evaluation) basamaklarından oluşmaktadır (Şekil 7).

Şekil 7

Araştırma Sürecinin Akışı



Çalışmada, Şekil 7’de görülen basamaklar izlenmiş ve her bir basamakta bir önceki basamakta yapılan çalışmalar temel alınarak süreç devam ettirilmiştir. Her bir basamakta yapılan işlemler başlıklar halinde verilmiştir:

Analiz Basamağı

Bu basamakta, geliştirilecek öğretim sistemine ilişkin ihtiyaçlara yönelik yapılan analizlerle ilgili bilgiler verilmektedir.

YZ Öğretimine Yönelik Alan Yazın Taraması

Web of Science ve Google scholar veri tabanında “Artificial Intelligence Teaching”, “Artificial Intelligence Training”, “Machine Learning Teaching” ve “Machine Learning Training” anahtar kelimeleri ile arama yapılarak konuyla doğrudan ilgili araştırmalarda hangi konuların ele alındığı ve hangi öğretim yöntemleri/modellerinden yararlandığı incelenmiştir.

BİLSEM’lerde Uygulanan Eğitim ve YZ Eğitimi İhtiyacına Yönelik Doküman Taraması

Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü BİLSEM’lerde eğitim ve öğretim hizmetlerinin yürütülmesinde nelere dikkat edilmesi gerektiği, eğitim ve öğretim programlarının ilkeleri ve uygulanan programların aşamalarının neler olduğuna dair BİLSEM yönergesi tarandı. YZ eğitiminin en çok ilişkili olduğu alan olan bilişim teknolojileri ve yazılım alanı için hazırlanan çerçeve program tarandı. BİLSEM yönergesine göre seçmeli alan/etkinlik/yetenek geliştirme atölyelerinin neler olduğu tarandı. Bunların dışında Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) (2021-2025) ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan 2023 Eğitim Vizyonu belgesi taranarak Türkiye’de YZ eğitime yönelik ortaya konan hedefler belirlendi.

Üniversitelerde Uygulamada Olan YZ Öğretim Programlarının İçerik Analizi

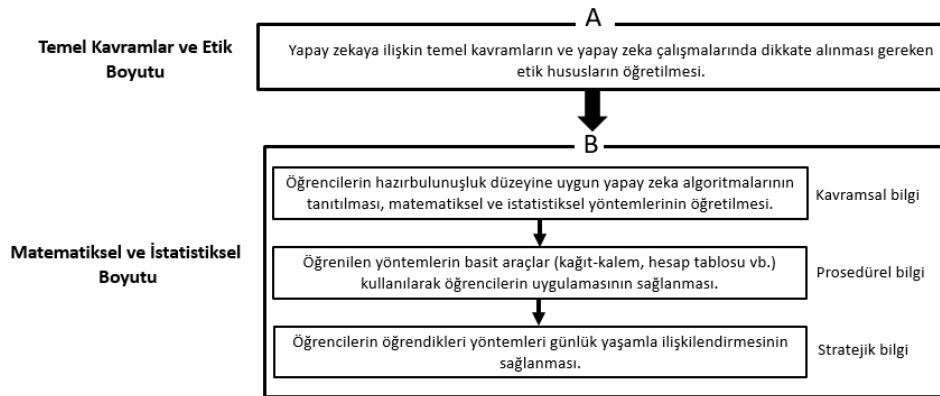
Çalışmada izlenen temel yaklaşım YZ algoritmalarının tanıtılması, matematiksel ve istatistiksel boyutunun öğretilmesi olduğundan bu konulara ilişkin geniş bir konu listesi oluşturabilmek için üniversitelerin YZ ve MÖ ders öğretim programları analiz edilmiştir. Web ortamında google arama motorunda “Yapay Zekâ Öğretim Programı” (“Artificial Intelligence Syllabus”) ve “Makine Öğrenmesi Öğretim Programı” (“Machine Learning Syllabus”) anahtar kelimeleri ile arama yapılarak, farklı üniversitelerin erişim sağlanabilen lisans ve lisansüstü düzeyde yapılandırılmış YZ ve MÖ ders öğretim programlarında yer alan konular analiz edilmiştir. Analiz sonucunda bir konu listesi oluşturulmuştur.

Öğretilecek Konunun Özellikleri

YZ eğitiminde öğrencilerin farklı boyutlarda bilgi ve beceri geliştirmesi hedeflenir. Bu çalışmada temel amaç, öğrencilerin YZ algoritmalarını ve tekniklerini tanımasını, matematiksel ve istatistiksel yöntemleri öğrenmelerini, basit araçlar kullanarak uygulamalar yapmalarını ve bunları günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlamaktır. Çalışmada odaklanılan boyutlar Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8

Çalışmada Odaklanılan Boyutlar



Şekil 8’de görüldüğü gibi, çalışmada esas olarak odaklanılan matematiksel ve istatistiksel boyut üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; YZ algoritmalarının tanıtılması, matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin öğretilmesi (kavramsal bilgi), öğrenilen yöntemlerin basit araçlar kullanılarak uygulanması (prosedürel bilgi) ve öğrenilen yöntemlerin günlük hayatla ilişkilendirilmesidir (stratejik bilgi).

Alanyazında farklı bilgi türlerine yer verildiği görülmektedir. Kavramsal bilgi (Conceptual Knowledge), “belirli bir alanda geçerli olan gerçekler, kavramlar ve ilkeler hakkındaki statik bilgidir. Kavramsal bilgi, problem çözümlerinin probleme ekledikleri ve çözümü gerçekleştirmek için kullandıkları ek bilgi olarak işlev görür” (De Jong & Ferguson-Hessler, 1996). Prosedürel bilgi (procedural knowledge), “nasıl”ı bilmekle ilgilidir. Başka bir deyişle, prosedürel bilgi, bir konu veya içerik alanıyla ilişkili beceriler, süreçler ve algoritmaları ifade eder. Genellikle bir dizi adım olarak temsil edilen prosedürel bilgi, öğrencilerin belirli becerileri, süreçleri ve algoritmaları ne zaman uygulayacaklarını bilmelerini gerektirir” (Almarode ve diğerleri, 2021). Stratejik bilgi (strategic knowledge), “öğrenme, düşünme ve problem çözme için genel stratejilerin bilgisidir” (Anderson vd., 2001). Bir başka deyişle, “bildirime dayalı (declarative) ve prosedürel (procedural) bilginin neden ve ne zaman kullanılacağını ve yeni öğrenmeyle meşgul iken bildireme dayalı bilgi ve prosedürel bilgidен ne zaman ayrılacağını bilmektir” (Almarode ve diğerleri, 2021).

Tasarım Basamağı

Bu basamakta, öğretim sisteminin geliştirilmesi sürecinde analiz basamağında yapılan çalışmalara dayalı olarak ortaya konan tasarımlara ilişkin bilgiler verilmektedir. Bu doğrultuda; YZ çerçeve öğretim programında yer alacak konular, öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, kazanımlar, uygulanacak öğrenme yaklaşımı, kullanılacak öğretim yöntemleri/teknikleri, öğrenme görevleri/etkinlikleri, etkinlik planları ve materyallere yönelik yapılan tasarımlarla ilgili bilgiler başlıklar halinde verilmiştir.

YZ Çerçeve Öğretim Programında Yer Alacak Konuların Belirlenmesi

Uzmanlara, analiz basamağında oluşturulan konu listesinin yer aldığı “6-10. Sınıf özel yetenekli öğrenciler için YZ çerçeve öğretim programı konu başlıkları belirleme formu” e-posta yoluyla gönderilerek konu listesinde bulunan konulardan uygun gördüklerini işaretlemeleri istenmiştir (EK-A). Çalışmada 20 uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlar belirlenirken YZ ve MÖ'nün farklı konularında bilgi sahibi olmalarına dikkat edilmiştir. Ayrıca uzmanlar içerisinde hem üniversite öğretim görevlilerinin hem de Milli Eğitim Bakanlığı'nda çalışan öğretmenlerin olmasına dikkat edilmiştir. Bu uzmanlara ilişkin panel bilgileri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Uzmanlara İlişkin Panel Bilgisi

	Sayı	
Çalıştığı Kurum	Üniversite	14
	MEB	6
Çalışma Alanı ¹	Eğitim Teknolojileri/Öğretim Teknolojileri	7
	Bilişim Teknolojileri	3
	Eğitsel Veri Madenciliği/Öğrenme Analitikleri	2
	Yapay Zekâ	2
	Zeki Öğretim Sistemleri	1
	Makine Öğrenmesi	1
	Uyarlanabilir Sistemler	1
	Robotik Kodlama	1
	Yazılım/donanım	1
	Metin Madenciliği	1

¹ Çalışma alanı bilgisi uzmanların kendi beyanına dayalıdır.

Uzmanlara gönderilen formda çalışmanın amacı ile ilgili bir sayfalık açıklama yapılmıştır. Bu açıklamada çalışmanın hedef kitlesi olan özel yetenekli öğrencilerin Türkiye’de eğitim gördükleri BİLSEM’ler hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Daha sonra uzmanlardan 6 – 10. sınıf özel yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanacak YZ çerçeve öğretim programında yer almasını uygun gördükleri konuları belirli değerlendirme kriterlerini göz önünde bulundurarak sunulan formda işaretlemeleri istenmiştir. Uzmanların dikkate alması istenen değerlendirme kriterleri; (1) öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri (özellikle matematik alanında), (2) ortaya konacak programın 16 haftalık bir program olacağı ve haftada 2 ders saati olacak şekilde toplam 32 ders saatinden oluşacağı, (3) öğrencilerin daha önce yapay zekâ eğitimi almadıkları, (4) herhangi bir programlama dili öğretilmeyeceği. Ayrıca çerçeve öğretim programında yer alacak konulara ilişkin hesaplamaların elle ya da basit hesaplama araçları (kâğıt, kalem, hesap tablosu gibi) kullanılarak yapılacağı da belirtilmiştir. Uzmanların konu belirleme formunda yer alan konuları işaretlerken bu hususları göz önünde bulundurmaları özellikle istenmiştir.

Yirmi uzmandan gelen konu belirleme formunda yer alan konuların işaretlenme durumuna yönelik kapsam geçerlik oranları (KGO) hesaplanmıştır. KGO’lar içinde minimum değer üzerinde yer alan konular belirlenmiş ve kapsam geçerlik indeksi hesaplanmıştır. Ayrıca uzmanlar tarafından konu belirleme formunda işaretlenen konular için hiyerarşik kümeleme analizi yapılarak konuların kümelenme durumları analiz edilmiştir. Kapsam geçerlik oranları ve hiyerarşik kümeleme analizine dayalı olarak ön plana çıkan konular ortaya konmuştur.

YZ Çerçeve Öğretim Programında Yer Alacak Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları ve Hedef Kazanımların Belirlenmesi

YZ çerçeve öğretim programı konu belirleme formu ile uzmanlardan alınan ve ilere dayalı olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda 16 haftalık çerçeve öğretim programı için öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları belirlenmiştir. Daha sonra her bir öğrenme alanı ve alt öğrenme alanını ilgilendiren YZ konuları ayrıntılı şekilde incelenerek her konu için

hangi kavramların yer aldığı ve hangi hesaplamaların yapıldığı belirlenmiştir. Daha sonra hazırlanan çerçeve öğretim programının temel amacı, konuların özellikleri ve öğrencilerin bilgi düzeyleri göz önüne alınarak her bir konu için hedef kazanımlar oluşturulmuştur.

YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımının Belirlenmesi

BİLSEM'lerde uygulanacak YZ eğitimi için hangi öğrenme yaklaşımlarının (uzaktan, yüzyüze, harmanlanmış, ters yüz) uygulanabileceği ile ilgili 12 uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlardan "6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu" "A" maddesinde yer alan yüz yüze, harmanlanmış, ters yüz, uzaktan ve diğer seçeneklerinden birini işaretlemesi istenmiştir (EK-B). Uzmanlara gönderilen formda çalışmanın amacı ile ilgili bir sayfalık açıklama yapılmıştır. Bu açıklamada çalışmanın hedef kitlesi olan özel yetenekli öğrencilerin ülkemizde eğitim gördükleri BİLSEM'ler hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Ayrıca ortaya konacak programın 16 haftalık bir program olacağı ve haftada 2 ders saati olacak şekilde toplam 32 ders saatinden oluşacağı vurgulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin daha önce YZ eğitimi almadıkları, çerçeve öğretim programında yer alacak kazanımlarda herhangi bir programlama dili kullanılmayacağı, temel hedefin YZ'nin temel çalışma prensibinin verilmesi, çeşitli yöntemlerin ve algoritmaların tanıtılması olduğu vurgulanmıştır. Çerçeve öğretim programında yer alacak konulara ilişkin hesaplamaların elle ya da basit hesaplama araçları (elektronik hesap tablosu gibi) kullanılarak yapılacağı da belirtilmiştir. Uzmanların çalıştığı kurumların ve uzmanlık alanı olarak belirttikleri alanların sayısı Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Uzmanlara İlişkin Bilgiler

		Sayı
Çalıştığı Kurum	Üniversite	6
	MEB	6
Uzmanlık Alanı ²	Eğitim Teknolojileri/Öğretim Teknolojileri	5
	Eğitsel Veri Madenciliği/Öğrenme Analitikleri	1
	Zeki Öğretim Sistemleri	1
	Bilişim Teknolojileri	3

² Uzmanlık alanı bilgisi uzmanların kendi beyanına dayalıdır.

Programlama Dili Eğitimi	1
Robotik Kodlama	1
WEB	1
Yapay Zekâ/Makine Öğrenmesi	2

Uzmanlardan alınan görüşte harmanlanmış öğrenme ve ters yüz öğrenmeye yönelik görüş sayısının birbirine yakın olmasından dolayı her iki yönetime yönelik üç haftalık bir uygulama yapılarak bir değerlendirme yapılmasına karar verildi. Bunun için YZ çerçeve öğretim programında yer alması planlanan üç farklı YZ konusu belirlendi ve üç farklı etkinlik planı hazırlandı. Daha sonra bu etkinlik planlarına ve kazanımlara uygun olacak şekilde ders videoları ve diğer materyaller hazırlandı. Ters yüz öğrenme ve harmanlanmış öğrenmenin uygulanmasında öğretmene yardımcı olması için bir öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) hazırlandı. Uygulamaya katılacak öğrenciler dört gruba ayrıldı. Bunlar; harmanlanmış öğrenmenin uygulanacağı altıncı sınıf öğrencileri (1. grup) ve sekizinci sınıf öğrencileri (2. Grup), ters yüz öğrenmenin uygulanacağı altıncı sınıf öğrencileri (3. grup) ve sekizinci sınıf öğrencileri (4. Grup) şeklindedir. ÖYS içerisinde her öğrenci grubu için ders tanımlamaları yapılarak ders içerikleri yüklendi. Öğrencilere kullanıcı adı ve şifreleri tanımlandı. Uygulamaya başlamadan önce ters yüz öğrenme ve harmanlanmış öğrenmenin uygulanacağı öğrencilerle ayrı ayrı Zoom uygulaması üzerinden toplantı yapılarak öğrencilere uygulama süreci ile bilgiler verildi ve ÖYS'nin nasıl kullanılacağı gösterildi. Ayrıca süreç içerisinde haberleşmek için dört grup için ayrı ayrı WhatsApp grubu kuruldu. Üç hafta boyunca 10 öğrenci ile harmanlanmış öğrenme, 10 öğrenci ile ters yüz öğrenme ile 3 etkinlik yapıldı. Uygulamada yer alan öğrenci sayılarına ilişkin bilgiler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Harmanlanmış ve Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenci Sayıları

Öğrenme Yaklaşımı	Grup Adı	Sınıf Düzeyi	Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı
Harmanlanmış Öğrenme	1. Grup	6	5	10
	2. Grup	8	5	
Ters Yüz Öğrenme	3. Grup	6	5	10
	4. Grup	8	5	

Covid-19 salgınının devam ettiği bu süreçte okullar eğitime uzaktan eğitim şeklinde devam ediyordu. Bu nedenle uygulamanın yüz yüze olan kısımları uzaktan çevrimiçi şeklinde Zoom uygulaması üzerinden gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince öğrencilerin derse katılım, video izleme ve etkinlikleri zamanında yapma davranışları gözlemlendi. Ayrıca uygulama süreci sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formları (EK-C, EK-Ç) kullanılarak öğrencilerden sürece yönelik dönütler alındı. Görüşmeler Zoom uygulaması üzerinde yapıldı ve öğrencilerin izni doğrultusunda görüşmeler ses kaydına alındı. Ses kayıtları metne çevrildi ve elde edilen verilere içerik analizi yapıldı. Ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilerek geliştirilecek öğretim sisteminde, öğretim yaklaşımının nasıl olacağına yönelik kararlar verilmiştir.

YZ Öğretiminde Uygulanabilecek Öğretim Yöntem ve Teknikleri

Uzmanlardan YZ öğretimi için hangi öğretim yöntem ve tekniklerini tercih edeceklerine dair görüşleri alınmıştır. Uzmanlardan, “6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu” “C” maddesinde YZ öğretimi için kullanılmasını önerdikleri öğretim yöntem ve tekniklerini önem sırasına göre yazmaları istenmiştir (EK-B). Uzmanlardan alınan görüşler betimsel olarak analiz edilmiştir. Görüş alınan uzmanlara ait bilgiler Tablo 8'de verilmiştir.

YZ Öğretiminde Uygulanabilecek Öğrenme Görevleri/Etkinlikleri

Uzmanlardan YZ öğretimi için uygulanabilecek öğrenme görevleri/etkinlikleri ile ilgili görüşler alınmıştır. Uzmanlardan “6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu” “B” maddesinde en az üç öğrenme görev türünü/formatını önem sırasına göre yazmaları istenmiştir (EK-B). Uzmanlardan alınan görüşler betimsel olarak analiz edilmiştir. Görüş alınan uzmanlara ait bilgiler Tablo 8'de verilmiştir.

YZ Konu ve Kazanımlarının Uygulanacak Etkinliklere Göre Ayrılması

YZ çerçeve öğretim programında yer alan konu ve kazanımların hangi etkinlik/etkinliklerde verileceğine yönelik bir planlama yapılmıştır. Planlama yapılırken konu ve kazanımların bütünlüğünün bozulmamasına ve 2 ders saati süresini aşmamasına dikkat edilmiştir.

Etkinlik Planları

Öğretmenlerin etkinlikleri belirli bir düzen içinde yürütebilmeleri için her bir etkinlik için bir etkinlik planı hazırlanması planlanmıştır. Öğretmenler bu etkinlik planı sayesinde o etkinlikle ilgili ayrıntılı bilgiye sahip olacak, etkinlik öncesinde, sırasında ve sonrasında neler yapacaklarını ayrıntılı bir şekilde görebileceklerdir. Etkinlik planlarının belli bir standartta olması ve uygulayan öğretmene kılavuzluk etmesi için belli başlıklar belirlenmiştir (EK-E). Etkinlik planların hazırlanma sürecini daha planlı hale getirmek için planların hazırlanması sürecinde izlenecek adımlar belirlenmiştir. Bunlar;

1. Etkinliğin konu ve kazanımlarını içeren kavramsal bilgilerin belirlenmesi ve buna ilişkin kavramsal bilgilerin toplanması.
2. Etkinliğin konu ve kazanımlarını içeren YZ yöntemlerinin/tekniklerini belirlenmesi ve bu hesaplamaların nasıl yapıldığının araştırılması.
3. Kavramsal bilgiler ve hesaplamalarla ilgili kullanılacak günlük yaşamdan örneklerin belirlenmesi.
4. Etkinlikte kullanılacak öğretim-yöntem ve teknikleri ile ders materyallerinin belirlenmesi.
5. Etkinliğin girişinde öğrencilerin dikkatini çekmek için izlenecek yolun belirlenmesi.
6. Önceki beş maddeye dayalı olarak etkinliğin eğitim – öğretim faaliyet kısmının oluşturulması.

Kullanılacak Materyallere Yönelik Tasarımlar

Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS). Öğretmenlerin uygulayacakları etkinlik planlarına, materyallerine ve öğrenci görev dosyalarına istedikleri zaman ulaşabileceği, istedikleri zaman öğrencilerin erişimine açabilecekleri ve öğrencilerin istedikleri zaman erişim sağlayabileceği bir ÖYS hazırlanması planlanmıştır. Bu sistemde öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanıcı adları ve şifreleri ile giriş yapabilmeleri planlanmıştır. Öğrenme etkinlikleri farklı öğrenci gruplarına uygulanacağından öğretmenlerin her öğrenci grubunu ayrı ayrı kontrol edebileceği bir yapının oluşturulması planlanmıştır. Bu sistemde öğretmenler etkinlik içeriklerini ve materyallerini etkinlik öncesinde, sırasında ya da sonrasında istedikleri öğrenci grubunun kullanımına açıp kapatabilecekler ve öğrenci görevleri ile ilgili görev dosyasını öğrencilere gönderip öğrencilerden alabileceklerdir.

Etkinlik Sürecinde Öğretmenler İçin Yardımcı Sunu. Öğretmenlerin etkinlikleri belirli bir plan doğrultusunda yürütmesi için hazırlanan etkinlik planlarının uygulanması sürecinde etkinlikle ilgili kavramların, dikkat çekmeye yönelik soruların ya da görsellerin ve etkinlikle ilgili matematiksel hesaplama yöntemlerinin öğrencilere gösterilmesinde öğretmenlere yardımcı olması için etkinlik planı ile uyumlu bir sunu dosyasının hazırlanması planlanmıştır.

Ders Videoları. Öğretmenlerin harmanlanmış öğrenme, ters yüz öğrenme, uzaktan öğrenme ya da yüz yüze öğrenme yaklaşımlarında yararlanabilmeleri için ders videolarının hazırlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Etkinlik planlarının geliştirilmesi süreci tamamlandıktan sonra her etkinlik için ayrı ayrı ders videolarının hazırlanmasına karar verilmiştir. Videoların etkinlik planında yer alan öğrenme-öğretmen etkinliklerine uygun şekilde hazırlanması planlanmıştır. Öğrencilerin dikkat sürelerini aşmamak için videoların 5-6 dakikayı geçmeyecek şekilde olmasına ve etkinliğin durumuna göre video sürenin uzaması durumunda videoların bölümler halinde hazırlanmasına karar verilmiştir.

Öğrenci Görevleri. Her etkinlik sonunda öğrencilerin etkinlik sürecinde öğrendiği kavramsal ve prosedürel bilgileri kullanmalarını ve öğrendikleri bilgileri günlük yaşam ile

ilişkilendirmelerini sağlamaya yönelik öğrenci görevlerinin hazırlanması planlanmıştır. Öğrenci görevlerinin hazırlanması sürecini daha planlı hale getirmek için öğrenci görevlerinin hazırlanması sürecinde izlenecek adımlar belirlenmiştir. Bunlar;

1. Etkinliğin konu ve kazanımlarını içerecek şekilde örnek bir problem durumu belirlenmesi.

2. Öğrencilerin örnek problem durumunu çözebilmeleri için uygun içeriğin hazırlanması.

Öğrenci görevlerinin öğrenciler tarafından ne düzeyde gerçekleştirdiklerini belirlemek için bir değerlendirme rubriği tasarlanmıştır (EK-D). Öğretmenlerin her etkinlik sonunda o etkinlikle ilgili görevlerin ne düzeyde gerçekleştirildiğini her öğrenci için ayrı ayrı doldurması beklenmektedir.

Geliştirme Basamağı

Bu basamakta, öğretim sisteminin geliştirilmesi sürecinde tasarım basamağında yapılan çalışmalara dayalı olarak geliştirilen etkinlik planları, öğrenci görevleri ve materyallere yönelik bilgiler verilmektedir.

Etkinlik Planlarının ve Öğrenci Görevlerinin Hazırlanması

Tasarım basamağında her etkinliğe göre ayrılan konu ve kazanımlar dikkate alınarak, 16 etkinlik planı hazırlanmıştır. Etkinlik planlarının hazırlanmasında, tasarım basamağında belirlenen adımlar izlenmiştir. Her etkinlik sonunda öğrencilerin öğrencilerin yapmaları için farklı sayılarda öğrenci görevleri hazırlanmıştır. Öğrenci görevlerinin hazırlanmasında tasarım basamağında belirlenen adımlar izlenmiştir. Öğrenci görevleri her etkinlik planının sonuna eklenmiştir. Örnek bir etkinlik planı EK-F'de verilmiştir.

Materyallerin Hazırlanması

Etkinlik Sürecinde Öğretmenler İçin Yardımcı Sunumların Hazırlanması.
Etkinlik planlarında yer alan ilgili kavramların, dikkat çekmeye yönelik soruların, görsellerin

ve etkinlikle ilgili matematiksel hesaplama yöntemlerinin öğrencilere gösterilmesinde öğretmenlere yardımcı olması için her etkinlik için etkinlik planı ile uyumlu bir sunu dosyası hazırlanmıştır.

Ders Videolarının Hazırlanması. Ders videoları etkinlik planında yer alan kavramlarla ilgili (kavramsal bilgi) ve hesaplamaların nasıl yapıldığı (prosedürel bilgi) ile ilgili bilgiler sunacak şekilde hazırlanmıştır. Ders videoları her etkinlik için ayrı ayrı planlanmıştır. Videoların hazırlanmasında etkinlik planlarına bağlı kalınmıştır. Videoların hazırlanmasında etkinliklerde öğretmenlere yardımcı olması için hazırlanan sunum dosyasından yararlanılmıştır. Her etkinlik planı incelenerek kaç videodan oluşacağına karar verilmiştir. Videoların uzunluğunun 5-6 dk.'yı geçmemesine önem verilmiştir. Her etkinlik için farklı sayıda ders videosu hazırlanmıştır. Ders videosundan bir görüntü EK-G'de verilmiştir.

Öğrenme Yönetim Sisteminin (ÖYS) Hazırlanması. Öğretmenlerin uygulayacakları etkinlik planlarına, materyallerine ve öğrenci görev dosyalarına istedikleri zaman ulaşabileceği bir ÖYS hazırlandı. Öğretmenler ayrıca, etkinlikle ilgili içerikleri istedikleri zaman istedikleri öğrenci grubunun erişimine açabilmekte ve öğrenciler bu içeriklere erişim sağlayabilmektedirler. ÖYS'nin hazırlanmasında moodle yazılımından yararlanılmıştır. Hazırlanan ÖYS ile ilgili görseller EK-Ğ'de verilmiştir.

Uygulama Basamağı

Bu basamakta, geliştirilen öğretim sisteminin uygulandığı çalışma grubu, uygulama öncesi ve uygulama sürecinde yapılanlara ilişkin bilgiler verilmektedir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Çalışma, 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında 10 ayrı BİLSEM'de uygulanmıştır. Çalışma grubuna ilişkin bilgiler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10*Araştırmanın Çalışma Grubu*

Bilim ve Sanat Merkezi	Öğretmen Sayısı	Sınıf Düzeyi	Öğrenci Sayısı
BİLSEM 1	1	7	16
BİLSEM 2	1	5-6	6
BİLSEM 3	1	6-7-8	23
BİLSEM 4	1	7	5
BİLSEM 5	1	6-7-8-9	29
BİLSEM 6	1	6-7-9	14
BİLSEM 7	1	7	3
BİLSEM 8	2	6-7-9	33
BİLSEM 9	1	7	5
BİLSEM 10	1	6-7	8
TOPLAM	11	5-6-7-8-9	142

Tablo 10'da görüldüğü gibi araştırmanın çalışma grubunda 5, 6, 7, 8, 9. sınıf düzeyinde 142 özel yetenekli öğrenci yer almaktadır. Uygulamaya katılan öğretmen sayısı 11'dir.

Uygulama Öncesinde Yapılanlar

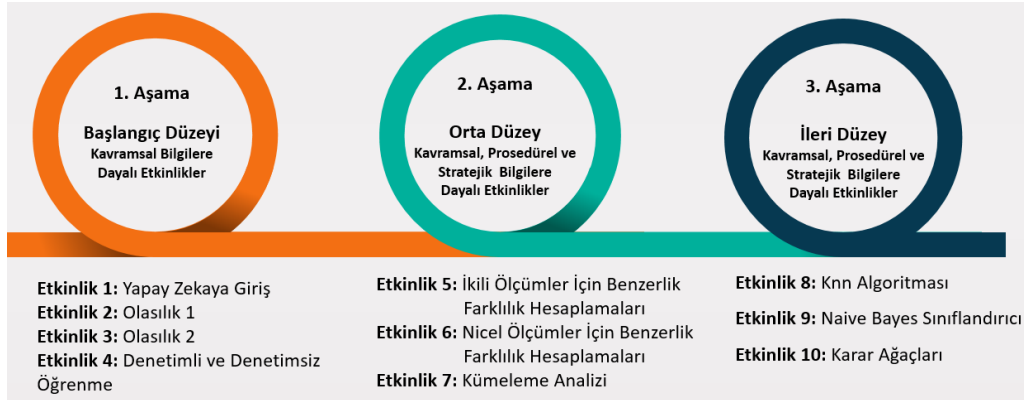
Uygulama öncesinde uygulama yapacak öğretmenlere e-posta yolu ile çalışmaya ilişkin bir bilgilendirme yapılmıştır. Bu bilgilendirme metninde; çalışmanın genel amacı, çalışmada yer alan konu ve kazanımların belirlenmesinde izlenen adımları, uygulama sürecinin nasıl olacağı, hangi aşamalarda neler yapılacağı, uygulama sürecinde bir ÖYS'den yararlanılacağı açıklandı. Bununla beraber öğretmenlerden uygulama yapacakları öğrencilerin listesi alınarak öğretmenler ve öğrenciler için ÖYS'de kullanıcı adı ve şifreleri tanımlandı. ÖYS'de her öğretmen için uygulama yapacakları her grup için ayrı ayrı ders tanımlamaları yapıldı ve içerikleri yüklendi. ÖYS'nin nasıl kullanılacağına yönelik hem öğretmenler hem de öğrenciler için bir video hazırlandı ve paylaşıldı. Uygulama yapacak öğretmenlerle uygulama öncesinde tez danışmanı eşliğinde Zoom uygulaması üzerinden bir toplantı yapılarak süreç ile ilgili bilgilendirmeler yapıldı. Uygulama yapacak öğretmenlerin yer aldığı bir WhatsApp grubu kuruldu. Öğretmenlere uygulama öncesinde öğrencilere uygulamak üzere başarı testi (EK-H) gönderildi. Başarı testinin nasıl uygulanacağına dair açıklamalar yapıldı.

Uygulama Süreci

Çalışmanın uygulama süreci üç aşama halinde gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9

Çalışmanın Uygulama Süreci



Şekil 9'da görülen uygulamanın üç aşamasında yapılanlar şu şekildedir:

Birinci Aşama. Uygulamanın birinci aşamasına başlamadan önce 1-2-3-4. etkinliğin yer aldığı içerikler ÖYS üzerinden öğretmenlerin kullanımına açılmıştır. Birinci aşamada yer alan konular başlangıç düzeyinde olup ağırlıklı olarak kavramsal bilgilere dayalıdır. Dört hafta süren bu süreçte öğretmenler her hafta bir etkinlik olacak şekilde toplam dört etkinlik uygulamışlardır. Öğretmenler her etkinlik sonunda yer alan öğrenci görevleri değerlendirme formunu her öğrenci için doldurmuşlardır. Dört etkinliği bitiren öğretmenler araştırmacıya bitirdiğine dair bilgi vermiştir. Birinci aşamayı bitiren öğretmenlerden sürece ilişkin dönüt almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu e-posta ile gönderilerek doldurmaları istenmiştir (EK-I). Öğretmenler ayrıca etkinlik 1-2-3-4 için öğrenci görevleri değerlendirme formunu araştırmacıya e-posta yoluyla göndermişlerdir. Etkinlik 1-2-3-4'ü uygulayan öğretmenler her etkinlik için ayrı ayrı olacak şekilde Google form aracılığı ile etkinlik değerlendirme formunu doldurmuşlardır (EK-İ). Birinci aşamayı tamamlayan öğretmenler için ikinci aşamada yer alan etkinliklere (5-6-7) yönelik içerikler ÖYS üzerinden kullanımlarına açılmıştır.

İkinci Aşama. İkinci aşamada yer alan konular orta düzeyde olup ağırlıklı olarak kavramsal, prosedürel ve stratejik bilgilere dayalıdır. Üç hafta süren bu süreçte öğretmenler her hafta bir etkinlik olacak şekilde toplam üç etkinlik uygulamışlardır. Öğretmenler her etkinlik sonunda yer alan öğrenci görevleri değerlendirme formunu her öğrenci için doldurmuşlardır. Üç etkinliği bitiren öğretmenler araştırmacıya bitirdiğine dair bilgi vermiştir. İkinci aşamayı bitiren öğretmenlerden sürece ilişkin dönüt almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu e-posta ile gönderilerek doldurmaları istenmiştir (EK-I). Öğretmenler ayrıca etkinlik 5-6-7 için öğrenci görevleri değerlendirme formunu araştırmacıya e-posta yoluyla göndermişlerdir. Etkinlik 5-6-7'yi uygulayan öğretmenler her etkinlik için ayrı ayrı olacak şekilde Google form aracılığı ile etkinlik değerlendirme formunu doldurmuşlardır (EK-İ). İkinci aşamayı tamamlayan öğretmenler için üçüncü aşamada yer alan etkinliklere (8-9-10) yönelik içerikler ÖYS üzerinden kullanımlarına açılmıştır.

Üçüncü Aşama. Üçüncü aşamada yer alan konular ileri düzeyinde olup ağırlıklı olarak kavramsal, prosedürel ve stratejik bilgilere dayalıdır. Üç hafta süren bu süreçte öğretmenler her hafta bir etkinlik olacak şekilde toplam üç etkinlik uygulamışlardır. Öğretmenler her etkinlik sonunda yer alan öğrenci görevleri değerlendirme formunu her öğrenci için doldurmuşlardır. Üç etkinliği bitiren öğretmenler araştırmacıya bitirdiğine dair bilgi vermiştir. Üçüncü aşamayı bitiren öğretmenlerden sürece ilişkin dönüt almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu e-posta ile gönderilerek doldurmaları istenmiştir (EK-I). Öğretmenler ayrıca etkinlik 8-9-10 için öğrenci görevleri değerlendirme formunu araştırmacıya e-posta yoluyla göndermişlerdir. Etkinlik 8-9-10'u uygulayan öğretmenler her etkinlik için ayrı ayrı olacak şekilde Google form aracılığı ile etkinlik değerlendirme formunu doldurmuşlardır (EK-İ). Üç aşamayı da tamamlayan öğretmenler öğrencilere başarı testini (EK-H) uygulamışlardır.

Uygulamanın üç aşamasında, etkinliği uygulayan öğretmen sayıları ve etkinliklere katılan öğrenci sayılarına ilişkin bilgiler Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11*Etkinliklere Katılıma İlişkin Bilgiler*

Aşamalar	Etkinlik No	Konu	Uygulama Yapan Öğretmen Sayısı	Uygulamaya Katılan Öğrenci Sayısı
Birinci Aşama	Etkinlik 1	Yapay Zekâya Giriş	10	118
	Etkinlik 2	Olasılık-1	10	113
	Etkinlik 3	Olasılık-2	10	102
	Etkinlik 4	Denetimli ve Denetimsiz Öğrenme	10	104
İkinci Aşama	Etkinlik 5	İkili Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları	9	112
	Etkinlik 6	Nicel Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları	9	111
	Etkinlik 7	Kümeleme Analizi	9	109
Üçüncü Aşama	Etkinlik 8	Knn (K-En Yakın Komşu) Algoritması	6	55
	Etkinlik 9	Naive Bayes Sınıflandırıcı	3	21
	Etkinlik 10	Karar Ağaçları	3	46

Tablo 11’de görüldüğü gibi birinci ve ikinci aşamada uygulama yapan öğretmen sayısı ve uygulamaya katılan öğrenci sayısı üçüncü aşamaya göre daha fazladır. Etkinlikler eğitim öğretimin ikinci yarısında uygulanmıştır. BİLSEM’lerde İkinci yarıyıl yarışmaların ve etkinliklerin yoğunlaştığı bir dönemdir. BİLSEM öğrencileri bu tür etkinlik ve yarışmalara yoğun katılım gösterdiğinden bazı öğretmenler üçüncü aşamadaki etkinlikleri uygulama zamanı bulamamıştır. Bu nedenle üçüncü aşamaya katılım sayısı azalmıştır.

Değerlendirme Basamağı

Bu basamakta çalışma sürecinde değerlendirmeye yönelik yapılan işlemler ile ilgili bilgiler verilmektedir. Tip 1 gelişimsel araştırma çalışmalarında değerlendirme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Gelişimsel araştırmalar yalnızca biçimlendirici (formative) değil aynı zamanda özetleyici (summative) ve doğrulayıcı (confirmative) değerlendirmeyi de ele alabilir. Veri toplamak için genellikle öğrenci anketleri, başarı testleri ve performans ölçümleri gibi değerlendirme araçları kullanılır (Richey ve diğerleri, 2004). Bu çalışmada değerlendirme sürecinde yapılanlar başlıklar halinde verilmiştir.

Öğrencilerin Öğrenme Performanslarına İlişkin Yapılan Değerlendirmeler

Bu çalışmada öğrencilerin başarı performanslarını değerlendirmek için iki yöntem başvurulmuştur. Birincisi, öğrencilerin uygulama sürecinin genelindeki öğrenme

performansını değerlendirmek için zayıf deneysel desenlerden tek gruplu ön test-son test desen kullanılmıştır. Bunun için 10 haftalık uygulama öncesinde ve sonunda başarı testi (EK-H) uygulanmıştır. Öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakmak için bağımlı örneklem t testi uygulanmış, etki genişliği hesaplanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bununla birlikte BYF ve ÖYG öğrencilerinin kendi içinde ön test – son test ortalama puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakmak için bağımlı örneklem t testi uygulanmış, etki genişlikleri hesaplanmış ve iki grup karşılaştırılmıştır.

İkincisi ise öğrencilerin her etkinlikteki başarı performanslarını değerlendirmek için her etkinlik sonunda yapılan öğrenci görevleridir. Öğretmenler, her etkinlik sonunda öğrencilere uyguladıkları görevlerle ilgili her öğrenci için değerlendirme rubriğini (EK-D) kullanarak puanlama yapmışlardır. Öğrencilerin aldıkları puanlar ile her etkinlik için, her aşama (birinci aşama, ikinci aşama, üçüncü aşama) için ve sürecin geneli için ortalama puan hesaplanarak bir değerlendirme yapılmıştır.

Geliştirilen Öğretim Sistemine İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Değerlendirmeler

Geliştirilen öğretim sistemine ilişkin; (1) öğrencilerin motivasyonları ve yansımaları, (2) etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik yansımalar, (3) ders videolarına yönelik yansımalar, (4) ÖYS kullanımına yönelik yansımalar, (5) öğretmenlerin uygulamada tercih ettiği öğretim yaklaşımı ile ilgili öğretmenlerden dönütler alınmıştır. Bu başlıklara yönelik dönütler alabilmek için yedi sorudan oluşan bir yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (EK-I). Bu form uygulamanın her bir üç aşaması sonunda öğretmenlere gönderilerek cevaplamaları istenmiştir. Öğretmenlerin formda verdiği cevaplar için içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde yukarıda bahsedilen öğretim sistemine ilişkin beş madde tema olarak kabul edilmiş ve öğretmenlerden gelen dönütler bu temalar altında analiz edilmiştir.

Öğretim sistemine ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin yanı sıra öğretmenlerden her etkinlik için ayrı ayrı olmak üzere uygulanan etkinliklere yönelik dönütler alınmıştır. Bunun için 13 sorudan oluşan bir etkinlik değerlendirme formu kullanılmıştır (EK-İ). Bu forma öğretmenlerin verdiği cevaplar için içerik analizi yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları, çalışmanın hangi sürecinde kullanıldığı, kullanım amacı ve hangi kaynaklardan veri toplandığına yönelik bilgiler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

Veri Toplama Araçları

İlgili Süreç	Amaç	Veri Toplama Aracı/Yöntemi	Veri Kaynağı
Analiz	YZ öğretimine yönelik yapılan çalışmalarda ele alınan konuları ve öğretim yaklaşımlarını analiz etmek.	YZ ve MÖ öğretimine yönelik anahtar kelimeleri arama yapmak.	Web of Science ve Google scholar veri tabanında yer alan makaleler
	BİLSEM'lerde Uygulanan eğitim yaklaşımını ve YZ eğitimi ihtiyacını analiz etmek.	Doküman taraması	BİLSEM Yönergesi, Ulusal Yapay Zekâ Strateji Belgesi (2021-2025), MEB 2023 Eğitim Vizyonu belgesi.
	Üniversitelerde uygulamada olan YZ ve MÖ ders öğretim programlarının içerik analizini yapmak.	Google arama motorunda "Artificial Intelligence Syllabus" ve "Machine Learning Syllabus" anahtar kelimeleri ile arama yapmak.	Web ortamında paylaşılan, üniversitelerin YZ ve MÖ ders öğretim programları.
Tasarım	YZ çerçeve öğretim programında yer alabilecek konuları belirlemeye yönelik uzmanların görüşlerini almak.	"6-10. Sınıf özel yetenekli öğrenciler için yapay zekâ çerçeve öğretim programı konu başlıkları belirleme formu"	20 Uzman
	YZ öğretimi için uygulanabilecek öğrenme yaklaşımına (harmanlanmış, ters yüz, yüz yüze, uzaktan öğretim) yönelik uzmanların görüşlerini almak.	"6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu", "A" maddesi.	12 Uzman
	Harmanlanmış ve Ters Yüz öğrenmenin uygulandığı sürece	"Harmanlanmış Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu"	10 Öğrenci

	yönelik öğrencilerin görüşlerini almak.	"Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu"	10 Öğrenci
	YZ öğretiminde uygulanabilecek öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin uzman görüşlerini almak.	"6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu", "C" maddesi.	12 Uzman
	YZ öğretiminde uygulanabilecek öğrenme görevleri/etkinliklerine yönelik uzman görüşlerini almak.	"6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu". "B" maddesi.	12 Uzman
	Öğrencilerin uygulama öncesinde YZ'ya ilişkin ön bilgi düzeylerini belirlemek.	Başarı Testi (Ön test)	61 Öğrenci
	Öğrencilerin geliştirilen öğretim sisteminin uygulanması sonundaki öğrenme performanslarını belirlemek.	Başarı Testi (Son test)	
Değerlendirme	Her etkinlik sonunda uygulanan öğrenci görevleri için öğrencilere puan vermek.	"Öğrenci Görevi Değerlendirme Rubriği"	10 Öğretmen
	Geliştirilen öğretim sisteminin uygulama sürecine ilişkin öğretmen görüşlerini almak.	"Uygulama Sürecine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu"	10 Öğretmen
	Uygulanan öğrenme etkinliklerine yönelik öğretmen görüşlerini almak.	Öğrenme Etkinliğine İlişkin Öğretmen Değerlendirme Formu	10 Öğretmen

Tablo 12'de görüldüğü gibi çalışmanın farklı süreçlerinde farklı veri toplama araçlarından yararlanılarak veri tabanları, dökümanlar, web ortamı, öğrenciler, öğretmenler ve uzmanlardan veriler elde edilmiştir. Veri toplama araçlarına ilişkin ayrıntılar başlıklar halinde verilmiştir:

6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Çerçeve Öğretim Programı Konu Başlıkları Belirleme Formu

Bu form, üniversitelerin YZ ve MÖ ders öğretim programlarında yer alan YZ ve MÖ konularının analizi sonucu oluşturulan konu listesindeki 46 farklı konudan hangilerinin çerçeve öğretim programında yer alabileceğine yönelik uzman görüşlerinin alınması amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-A). Formun giriş kısmında araştırmacının amacı, BİLSEM'lerin amacı, hazırlanacak öğretim programının uygulama süresi ve formun doldurulmasında göz önüne alınması istenen bazı kriterler hakkında bilgiler verilmektedir.

6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu

Bu form çalışmada geliştirilecek öğrenme etkinliklerinde hangi öğrenme yaklaşımlarının kullanılabileceği, hangi öğretim yöntem/tekniklerinin kullanılabileceği ve ne tür öğrenme görevlerinden yararlanılabileceğine yönelik uzman görüşlerinin alınması için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-B). Formun giriş kısmında araştırmacının amacı, BİLSEM'lerin amacı, hazırlanacak öğretim programının uygulama süresi ile ilgili bilgiler verilmektedir. Form dört kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda (A), uzmanlardan yapılan açıklamaları göz önüne alarak YZ öğretimi için nasıl bir öğrenme yaklaşımını tercih edecekleri sorulmuştur. Bunun için kendilerine dört seçenek (yüz yüze, harmanlanmış, ters yüz, uzaktan) ve diğer seçeneği sunulmuştur. İkinci kısımda (B), uzmanlardan yapılan açıklamaları göz önüne alarak YZ öğretimi için hangi öğrenme görevleri ve etkinliklerinden yararlanılabileceği sorulmuştur. En az üç tane öğrenme görevini önem sırasına göre yazmaları istenmiştir. Üçüncü kısımda (C), uzmanlardan yapılan açıklamaları göz önüne alarak YZ öğretimi için hangi öğretim yöntem/tekniklerinin kullanılabileceğine yönelik önerilerini önem sırasına göre yazmaları istenmiştir. Dördüncü kısım (D), uzmanların belirtmek istedikleri diğer hususlar için ayrılmıştır.

Harmanlanmış Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu form, çalışmanın tasarım aşamasında YZ öğretimi için 10 öğrenciye üç haftalık sürede uygulanan harmanlanmış öğrenme yaklaşımı sonucunda öğrencilerin sürece yönelik görüşlerinin alınması amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-C). Formun giriş kısmında öğrenciler için kısa bir açıklama ve sonrasında altı soru yer almaktadır. Formda, etkinliklerin uygulanması sürecinde ÖYS kullanımı, evde yapılması istenen öğrenci görevleri, ders videoları ve sürecin geneline yönelik sorular yer almaktadır.

Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu form, çalışmanın tasarım aşamasında YZ öğretimi için 10 öğrenciye üç haftalık sürede uygulanan ters yüz öğrenme yaklaşımı sonucunda öğrencilerin sürece yönelik görüşlerinin alınması amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-Ç). Formun giriş kısmında öğrenciler için kısa bir açıklama ve sonrasında altı soru yer almaktadır. Formda öğrencilere, etkinliklere katılmadan önce videolardan öğrenerek gelmenin nasıl olduğu, etkinliklerin bu şekilde yapılmasının nasıl bulunduğu, videolardan öğrenmenin nasıl olduğu, videolar yerine öğretmenden öğrenmeyi tercih edip etmeyeceklerine yönelik sorular bulunmaktadır.

Başarı Testi

Başarı testi, öğrencilerin 10 haftalık uygulama süreci sonunda öğrenme düzeylerindeki gelişmenin değerlendirilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-H). Araştırmacı tarafından 10 etkinlikte yer alan kazanımlar göz önüne alınarak çoktan seçmeli olacak şekilde sorular hazırlanmış daha sonra yedi uzmana gönderilerek görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşlerinin alınmasında “*Başarı Testi Uzman Görüş Formundan*” yararlanılmıştır (EK-J). Bu formda soru metni, soruyu ilgilendiren konu kazanımları ve değerlendirme tablosu yer almaktadır. Uzmanlardan her bir soru için değerlendirme tablosunu doldurmaları istenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda sorularda gerekli düzenlemeler yapılarak başarı testi son haline kavuşturulmuştur.

Öğrenci Görevleri Değerlendirme Rubriği

Bu rubrik, uygulanan her etkinlik sonunda yer alan öğrenci görevlerinin öğrenciler tarafından ne düzeyde yapılabildiğinin öğretmenler tarafından puanlanması için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-D). Öğrenci görevleri değerlendirme rubriğinde dört puan seçeneği bulunmaktadır. Bunlar; (0) görev yapılamadı, (1) görev yapıldı çok sayıda hata

var, (2) görev yapıldı az sayıda hata içermektedir, (3) görev yönerge doğrultusunda uygun bir şekilde yapıldı.

Uygulama Sürecine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu

Bu form, uygulama sürecinin her üç aşaması sonunda öğretmenlerin sürece yönelik görüşlerini almak için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-I). Formda öğrencilerin genel yansımaları ve motivasyonu, etkinliklere ilişkin olumlu ve olumsuz yönler, etkinliğin uygulanmasında izlenen yaklaşım, videolar ve ÖYS kullanımına yönelik yedi soru yer almaktadır.

Öğrenme Etkinliğine İlişkin Öğretmen Değerlendirme Formu

Bu form uygulanan her bir etkinlikle ilgili öğretmenlerin görüşlerini almak için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-İ). Formda etkinliğin uygulandığı sınıf düzeyi, etkinlik planının etkinliğin uygulanmasında yardımcı olma durumu, adımların yeterince anlaşılır olma durumu, kavramların akış sırası, öğrenme-öğretmen etkinlikleri, öğrenci görevleri, kullanılan öğretim yöntem/teknikler, kullanılan materyaller, etkinliğin süresi, öğrencilerin kavrama düzeyi, hangi sınıf düzeyine uygun olduğuna yönelik ifadeler yer almaktadır. Öğretmenlerden formda verilen ifadeler ile ilgili sunulan seçenekleri işaretlemeleri ve gerekli durumda açıklama eklemeleri istenmiştir.

Verilerin Analizi

“6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Çerçeve Öğretim Programı Konu Başlıkları Belirleme Formunda” uzmanların işaretledikleri konulardan elde edilen veriler için iki analiz yapılmıştır. Birincisinde işaretlenen konu sayılarına (NG) göre kapsam geçerlik oranları (KGO) hesaplanmış ve kapsam geçerlik ölçütüne göre konular belirlenmiştir. Daha sonra kapsam geçerliğinin istatistiki olarak anlamlı olup olmadığına bakmak için kapsam geçerlik indeksi (KGI) hesaplanmıştır. İkincisinde uzmanların

işaretledikleri konular için hiyerarşik kümeleme analizi yapılarak konuların kümelenme durumları belirlenmiştir.

“6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu” A maddesinde uzmanların öğrenme yaklaşımına yönelik tercih sayıları belirlenmiştir. Formun B maddesinde uzmanların belirttiği YZ öğretiminde uygulanabilecek öğrenme görevleri/etkinlikleri için birinci sırada yazdıkları öğretim yöntemi için beş puan, ikinci sıradaki için dört puan, üçüncü sıradaki için üç puan, dördüncü sıradaki için iki puan ve beşinci sıradaki için bir puan verilmiştir. Öğrenme görev/etkinliklerinin aldıkları toplam puan hesaplanarak bir sıralama yapılmıştır. Formun C maddesinde uzmanların belirttiği YZ öğretiminde kullanılabilir öğretim yöntem ve teknikleri için birinci sırada yazdıkları öğretim yöntemi için beş puan, ikinci sıradaki için dört puan, üçüncü sıradaki için üç puan, dördüncü sıradaki için iki puan ve beşinci sıradaki için bir puan verilmiştir. Öğretim yöntemlerinin aldıkları toplam puan hesaplanarak bir sıralama yapılmıştır.

“Harmanlanmış Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılarak 10 öğrenci ile yapılan görüşme öğrencilerin onayı alınarak ses kaydına alınmıştır. Ses kaydı yazılı metne dönüştürülmüş ve içerik analizi yapılmıştır. Veriler temalara ve kodlara ayrılarak yorumlanmıştır. “Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılarak 10 öğrenci ile yapılan görüşme öğrencilerin onayı alınarak ses kaydına alınmıştır. Ses kaydı yazılı metne dönüştürülmüş ve içerik analizi yapılmıştır. Veriler temalara ve kodlara ayrılarak yorumlanmıştır.

Uygulamanın başında ve sonunda öğrencilere uygulanan başarı testinden elde edilen veriler için bağımlı örneklem t testi yapılarak ön test ve son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca BYF ve ÖYG öğrencilerinin başarı testinden aldıkları ortalama puanlar için ayrı ayrı bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem t testinin yanında grubun geneli, BYF ve ÖYG öğrencileri için ayrı ayrı Cohen'd etki genişliği değeri de hesaplanmıştır.

Öğrenci görevleri değerlendirme rubriği, öğretmenler tarafından her etkinlikte yer alan her öğrenci görevi için ve her öğrenci için ayrı ayrı doldurulmuştur. Öğretmenler puanlamayı; “0-Görev yapılamadı”, “1-Görev yapıldı çok sayıda hata var”, “2-Görev yapıldı az sayıda hata içermektedir”, “3-Görev yönerge doğrultusunda uygun bir şekilde yapıldı” şeklinde yapmıştır. Elde edilen puanlar kullanılarak, her öğrenci görevi, her etkinlik ve her aşama için ayrı ayrı ortalama puan hesaplanmıştır.

“Uygulama Sürecine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” öğretmenlere e-posta yolu ile gönderilerek her üç aşama sonunda doldurulması istenmiştir. Bu form aracılığı ile elde verilere içerik analizi yapılmıştır. Öğretmenlerin verdiği cevaplar beş temaya ayrılarak analiz edilmiştir.

“Öğrenme Etkinliğine İlişkin Öğretmen Değerlendirme Formunda” öğretmenlerin uyguladıkları her bir etkinlik için yer alan 13 farklı ifadeye yer alan seçeneklerin öğretmenler tarafından işaretlenme sayıları betimsel olarak ortaya konmuştur. Ayrıca formda her bir ifade için ayrılan açıklama kısmına öğretmenlerin verdiği cevaplar için içerik analizi yapılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Çalışmanın bu bölümünde alt problemlere ilişkin elde edilen bulgular sırası ile verilmiştir.

Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular

Alt problem 1: özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemine ilişkin ihtiyaçlar nelerdir?

Alt problem1'e ilişkin olarak bu bölümde YZ öğretime yönelik yapılan çalışmalar, üniversitelerde uygulamada olan YZ öğretim programlarının içerik analizi, BİLSEM'lerde uygulanan eğitim ve YZ öğretimi ihtiyacına yönelik bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

YZ Öğretime Yönelik Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

YZ öğretimi konusu ile doğrudan ilgili, 3'ü Web of Science, 22'si Google scholar veri tabanından olamk üzere 25 araştırmaya erişilmiştir. Erişilen araştırmaların 4'ü MÖ öğretimi hakkında 21'i ise YZ öğretimi hakkındadır. Çalışmaların yıllara göre dağılımı Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	2004	2007	2008	2010	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sayı	2	1	2	4	1	1	2	1	3	3	5

Tablo 13'te görüldüğü gibi son yıllarda yapılan çalışmalarda artış olduğu görülmektedir. İncelenen 25 çalışmanın büyük bir kısmı ders içerisinde yaşanan eğitim deneyiminin paylaşılması şeklindedir. Bu çalışmalarda öğretmen, öğrenci görüşlerine dayalı değerlendirmelerin yanında deneysel desenden de yararlandığı görülmektedir. İncelenen 25 çalışmadan 13'ünde Lisans-Lisansüstü, 5'inde Lise, 2'sinde ilkokul-ortaokul, 1'inde ise okulöncesi öğrencileri hedef kitlesini oluşturmaktadır. Dört çalışmanın hedef kitlesi belirtilmemiştir. İncelenen 25 çalışmadan 21'inde YZ veya MÖ'ye ilişkin hangi konu ve

kazanımların sağlandığı belirtilmiştir. Dört çalışmada ise hangi konulara yer verildiği belirtilmemiştir. Çalışmalarda ön plan çıkan konular “Search”, “Knowledge Representation”, “Machine Learning”, “Planing” ve “Problem Solving” konularıdır. Bazı çalışmalarda tek bir YZ konusu hedef alınarak öğrencilerin bu konuda projeler ortaya konması beklenmiştir. Örneğin bir çalışmada öğrenciler, bir bilgisayar oyununda en yüksek puanı alabilmek için “Search” konusundan yararlanarak proje geliştirmişlerdir. Benzer şekilde başka bir çalışmada öğrenciler bir bilgisayar oyunundan en yüksek puanı alabilmek için “Reinforced Learning” konusunda çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalarda yer verilen konular ve sayıları EK-K’da verilmiştir. İncelenen çalışmalarda YZ öğretimi için ne tür öğretim yöntemlerinin/modellerinin kullanıldığı Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

Çalışmalarda Kullanılan Öğretim Yöntemleri/Modelleri ve Sayıları

Öğretim Yöntemi/modeli	Sayı
Robotlarla YZ’nin Bazı Konularının Öğretimi	6
Bilgisayar Oyunlarından Yararlanma- Proje Geliştirme	5
Hazır Araçlar Kullanmak (Scratch, App Inventor vb.)	4
YZ’nin Bazı Konularını Öğretmeye Yönelik Geliştirilmiş Bir Yazılım Kullanmak	1
Veri Madenciliği Yazılımları Kullanmak (RapidMiner vb.)	1
Zihin Haritaları Kullanmak	1
Proje Geliştirme ve Akran Değerlendirme	1

Tablo 14’te görüldüğü gibi YZ öğretiminde en fazla robotlardan yararlanıldığı, bilgisayar oyunlarının kullanılarak proje geliştirildiği ve hazır araçlardan yararlanıldığı görülmektedir.

Üniversitelerde Uygulamada Olan YZ Öğretim Programlarının İçerik Analizi

Çalışmada 41 farklı üniversitenin lisans ve lisansüstü düzeyindeki 54 adet YZ ve MÖ ders öğretim programına erişim sağlanmıştır. Erişilen derslere ilişkin bilgiler EK-L’de verilmiştir. Erişilen 54 adet YZ ve MÖ derslerinden 25’i YZ, 28’i MÖ ve bir tanesi YZ ve MÖ dersidir. EK-L’de yer alan 25 YZ ve 28 MÖ dersine ait konuların yer alma sıklığına ilişkin bilgiler EK-M’de verilmiştir. Derslere ait konular incelendiğinde YZ öğretim programlarında en sık yer alan konuların başında arama, yapay zekâya giriş, kısıt sağlama problemleri, problem çözme ve oyunlar yer almaktadır. MÖ öğretim programlarında en sık yer alan

konuların başında ise destek vektör makineleri, makine öğrenmesine giriş, sinir ağları, kümeleme, lojistik regresyon ve pekiştirmeli öğrenme yer almaktadır. Bu kısımda YZ ve MÖ konuları bir araya getirilerek 46 farklı konunun yer aldığı bir konu listesi oluşturulmuştur (EKN).

BİLSEM’lerde Uygulanan Eğitim ve YZ Öğretimi İhtiyacı

BİLSEM yönergesinin ikinci bölümünde amaçlar başlığının 6. maddesinde BİLSEM’lerin amaçlarından bahsedilmektedir. Bu amaçlardan bazıları şunlardır (MEB, 2022b):

- Özel yetenekli öğrencilerin, bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştiren, üretken, sorun çözen, kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetişmeleri, yetenekleri ve yaratıcılıklarını erken yaşta fark ederek en üst düzeyde kullanmaları amaçlanır.

- Özel yetenekli öğrencilerin, yaratıcı düşünce, keşif, icat, sosyal ilişkilerde başarı, inovasyon, liderlik, iletişim ve sanatsal beceriler kazanmaları amaçlanır.

- Özel yetenekli öğrencilerin özel yetenekleri doğrultusunda bilimsel çalışma disiplini kazanmaları, disiplinler arası düşünme, sorunları çözme, belirlenen ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler gerçekleştirmeleri amaçlanır.

BİLSEM yönergesinin ikinci bölümünde ilkeler başlığının 7. maddesinde BİLSEM’deki eğitim ve öğretim etkinliklerinin düzenlenmesinde uyulması gereken ilkelerden bahsedilmektedir. Bu ilkelerden bazıları şunlardır (MEB, 2022b):

- Eğitim hizmetleri özel yetenekli öğrencilerin performansları ve eğitim ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanacak BEP’e göre yürütülür.

- Eğitim ve öğretim etkinliklerinde öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri kazanmalarını sağlayacak uygulamalara yer verilir.

BİLSEM yönergesinin beşinci bölümünde eğitim etkinlikleri başlığının 15. maddesinde eğitim ve öğretim hizmetlerinin yürütülmesinde dikkate alınacak hususlardan bazıları şunlardır (MEB, 2022b):

- BİLSEM'de gerçekleştirilecek eğitim ve öğretim etkinlikleri öğrencinin örgün eğitim gördüğü saatler dışında hafta içi ve/veya hafta sonu olacak şekilde planlanır.

- BİLSEM'de özgün ürün, proje ve üretimlerin gerçekleşmesi için öğrencilerin yeteneklerine uygun proje tabanlı, disiplinler arası, zenginleştirilmiş, farklılaştırılmış eğitim programı uygulanır ve eğitim etkinlikleri düzenlenir.

- BİLSEM'de eğitim ve öğretim hizmetleri bireysel ve/veya grup eğitimi şeklinde yürütülür.

- BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler; uyum, destek eğitimi, bireysel yetenekleri fark ettirme, özel yetenekleri geliştirme, proje üretimi ve yönetimi programlarına alınırlar.

- Eğitim ve öğretim etkinlikleri BİLSEM program uygulama tablosunda belirtilen esaslara göre uygulanır.

BİLSEM yönergesinin beşinci bölümünde eğitim ve öğretim programlarının ilkeleri başlığı 16. maddesinde BİLSEM'lerde uygulanacak eğitim ve öğretim programlarının hazırlanıp geliştirilmesinde dikkate alınacak ilkelerden bazıları şu şekildedir (MEB, 2022b):

- Programlar, ilgili sınıf/branş öğretmenlerinin rehberliğinde, öğrenci merkezli ve disiplinler arası yapıda, bireysel öğrenmeye uygun, öğrencilerin etkin problem çözme, karar verme ve yaratıcılık gibi yetişkinlik dönemlerinde ihtiyaç duyacakları üst düzey zihinsel, sosyal, kişisel ve akademik becerileri kazanmalarını sağlayacak şekilde ilgi, yetenek ve potansiyellerine göre farklılaştırılarak ve zenginleştirilerek hazırlanır.

- Planlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenen, gerçek yaşam problemlerine çözüm üreten, yaratıcı düşünebilen, çevresi ile iletişim kurabilen, bilimsel araştırma ve buluş yapabilen bireyler olarak yetiştirilmelerini sağlayacak şekilde yürütülür.

- Özel yetenekleri geliştirmeye yönelik programlar disiplin ve disiplinler arası yaklaşımlar dikkate alınarak herhangi bir disiplinde derinlemesine ve ileri düzeyde bilgi, beceri davranış kazandırma amacıyla hazırlanıp yürütülür.

- Eğitim programları hazırlanırken üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlayan etkinliklerin planlanmasına ve uygulanmasına dikkat edilir.

BİLSEM yönergesinin beşinci bölümünde eğitim programları başlığı 17. maddesinde BİLSEM'lerde uygulanacak programları aşamaları şu şekilde sıralanmaktadır (MEB, 2022b):

BİLSEM'e kayıtları yapılan öğrenciler; a) uyum, b) destek eğitimi, c) bireysel yetenekleri fark ettirme, ç) özel yetenekleri geliştirme, d) proje üretimi ve yönetimi eğitim programlarına alınırlar.

BİLSEM'lerde bilişim teknolojileri ve yazılım alanına ait çerçeve programda BYF programına ait iki adet modül bulunmaktadır. Bunlar, algoritma ve kodlama modülleridir. ÖYG programına ait ise toplam dokuz modül yer almaktadır. Bunlar; algoritma ve programlamanın temelleri, robot programlama, artırılmış, sanal ve karma gerçeklik, veri madenciliği, görüntü işleme, yapay zekâ, web programcılığı, mobil programlama ve proje geliştirme modülleridir. Yapay zekâ modülü altında yapay zekâyâ giriş, günlük yaşamda yapay zekâ, etmenler, arama algoritmaları, yapay sinir ağları, makine öğrenmesine giriş, makine öğrenmesinde sınıflandırma, makine öğrenmesinde kümeleme, derin öğrenme konularına yer verildiği ve toplamda sekiz etkinlik planının yer aldığı görülmektedir (MEB, 2022c).

BİLSEM yönergesi ekinde genel zihinsel yetenek alanına göre tanılanan öğrencilerin alabileceği 30 tane seçmeli alan ders/etkinlik/yetenek geliştirme atölyesi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; akıl oyunları, astronomi, havacılık ve uzay, robotik, yazılım geliştirmedir. Yönerge ekinde yer alan bu atölyelere BİLSEM yönetimleri imkânları dâhilinde yerel fırsatları da değerlendirerek Genel Müdürlüğün onayını da alarak yenilerini

ekleyebilmektedir (MEB, 2022b). BİLSEM'lere fiziki şartları da göz önüne alınarak farklı yetenek atölyeleri kurulmaktadır. Bu atölyelerin bir kısmı Genel Müdürlüğün finansmanı ile kurulumu yapılırken bir kısmı da çeşitli şirketlerin sponsorlukları ile kurulmaktadır. Bu atölyelerden birisi olan YZ atölyelerinin yapılması için MEB ve Vakıfbank arasında iş birliği protokolü imzalanmıştır. Milli Eğitim Bakanı, ilk etapta 15 YZ atölyesinin kurulumunun yapılacağını belirtmiştir (MEB, 2022d).

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliğinde hazırlanan Türkiye'nin ilk Ulusal Yapay Zekâ Strateji (2021- 2025) belgesinde altı stratejik öncelik yer almaktadır. (UYZS, 2021). Bu önceliklerden birisi de YZ uzmanları yetiştirmek ve alanda istihdamı artırmaktır. Bu öncelik doğrultusunda dört amaç ortaya konmaktadır. Bu amaçlardan birisi "yükseköğretim öncesi gençlerin ilgi, yetenek ve mizaçları doğrultusunda, eğitim düzeylerine uygun şekilde algoritmik düşünme, kodlama ve YZ uygulamalı eğitimi almalarını sağlamak" olarak belirlenmiştir. Bu amaca yönelik olarak alınacak tedbirler beş madde halinde belirtilmektedir. Bu tedbirlerden birisi "YZ alanında deneyimlemeyi, etkileşimi ve derinleşmeyi sağlayacak eğitim modelleri ile mevcut ve/veya yeni yapılara göre programlar geliştirilmesi teşvik edilecektir" şeklinde ifade edilmektedir (UYZS, 2021).

MEB tarafından yayınlanan 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde hedeflerden birisi de özel yetenekli öğrencilere yönelik öğrenme ortamları, ders yapıları ve materyalleri geliştirilmesidir. Bu hedef doğrultusunda yapılacaklar sekiz maddede sıralanmaktadır. Bu maddelerden birisi "özel yetenekli bireylerin eğitimi için örgün ve yaygın eğitimi kapsayan müfredat çalışmaları başlatılacaktır" şeklindedir (MEB, 2018a).

Alt Problem 1'e İlişkin Tartışma ve Yorumlar

Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü BİLSEM'lerin amacı, ilkeleri, eğitim öğretim hizmetlerinin yürütülmesi, uygulanacak eğitim ve öğretim programlarının hazırlanması ve uygulanan program aşamaları BİLSEM yönergesinde açıkça ifade

edilmektedir (MEB, 2022b). Yönergede öğrencilerin üretken, sorun çözen, keşfedebilen, icat edebilen, kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetiştirmelerinin amaçlandığı belirtilmektedir. Eğitim hizmetlerinin özel yetenekli öğrencilerin performansları ve eğitim ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanacak BEP'e göre yürütüleceği ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kazanmalarının sağlanması ilke olarak belirtilmiştir. Ayrıca yönergede öğrencilerin yeteneklerine uygun proje tabanlı, disiplinler arası, zenginleştirilmiş, farklılaştırılmış eğitim programının uygulanacağı ve eğitim etkinliklerinin düzenleneceği belirtilmektedir.

BİLSEM yönergesinde belirtilen amaçlar, ilkeler ve eğitim öğretim hizmetlerinin uygulanmasına yönelik esaslardan da anlaşılacağı gibi özel yetenekli öğrencilerin keşfetmeleri, sorun çözmeleri, icat etmeleri için Dünyada yaşanan son gelişmeler göz önüne alınarak farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programlarının ve etkinliklerinin hazırlanması gerekliliği karşımıza çıkmaktadır. Birçok teknolojinin arka planın da yer alan ve birçok problemin çözümünde önemli bir rol oynamaya başlayan YZ, son yıllarda Dünyada önemli bir konu haline gelmiştir. Bu durum YZ'ya ilişkin eğitim ihtiyaçlarını da beraberinde getirmiş ve YZ öğretimine yönelik yapılan çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir.

Başlangıçta lisans ve lisansüstü düzeyde ele alınan YZ son yıllarda K12 düzeyinde de gündeme gelmeye başlamıştır (AI4K12, 2018; Lao, 2020; Long & Magerko, 2020). Bazı ülkelerin K12 düzeyinde YZ eğitimi konusunda hareket geçerek, YZ öğretim programları geliştirdiği ve uygulamaya koyduğu bilinmektedir (UNESCO, 2022). Türkiye'de K12 düzeyinde YZ eğitimi üzerine bir takım girişimler olsa da bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Türkiye'nin ilk Ulusal Yapay Zekâ Strateji (2021- 2025) belgesinde yükseköğretim öncesinde YZ eğitime dikkat çekilmekte, program geliştirilmesinin teşvik edileceği tedbir olarak belirtilmektedir (UYZS, 2021). MEB 2023 Eğitim Vizyon belgesinde de özel yetenekli bireylerin eğitimi için örgün ve yaygın eğitimi kapsayan müfredat çalışmalarının başlatılacağı hedefler arasında yer almaktadır.

Türkiye’de devam ettikleri örgün eğitim kurumlarında YZ ile ilgili eğitim ihtiyacını gideremeyen özel yetenekli öğrenciler YZ’ya yönelik ilgi ve yeteneklerini geliştirmek ve yeni projeler ortaya koymak için BİLSEM’ler önemli bir işleve sahiptir. BİLSEM’lerde bilişim teknolojileri ve yazılım alanı ÖYG programı için oluşturulan çerçeve programında YZ modülü yer almaktadır. Bu modül için farklı sayıda YZ konusuna ve etkinlik planına yer verilse de YZ modülü için daha fazla içeriğe, öğrenme etkinliklerine ve bu etkinliklerin nasıl uygulanabileceğine yönelik öğretmenler için yardımcı kaynaklara ihtiyaç olduğu görülmektedir. BİLSEM’lerde genel zihinsel yetenek alanına göre tanılanan öğrencilerin alabileceği 30 tane seçmeli alan ders/etkinlik/yetenek geliştirme atölyesi bulunmakta, Genel Müdürlüğün onayı alarak yenileri de ekleyebilmektedir. Ayrıca BİLSEM’lerin fiziki şartlarına göre farklı türde yetenek atölyelerinin kurulumu yapılmaktadır. Genel Müdürlük tarafından YZ atölyelerinin kurulumuna yönelik girişimlerin olduğu görülmektedir. Kurulacak YZ atölyelerine yönelik olarak öğretmenlere kaynak ihtiyacının sağlanması önem taşımaktadır.

YZ öğretime yönelik yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı ve büyük bir çoğunluğunun lisans-lisansüstü seviyesinde yapıldığı görülmektedir. K12 düzeyinde yapılan çalışmaların sayısının daha az olduğu görülmektedir. İncelenen çalışmalarda YZ’ya ilişkin sınırlı sayıda konu ele alınmıştır. Yapılan çalışmalarda kullanılan robotların ya da bilgisayar oyunlarının özelliğine göre YZ’nın bazı konularının öğretilmeye ya da pekiştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. İncelenen çalışmalarda öğrenciler bu tür araçlar ile YZ’nın bazı konularından yararlanarak proje geliştirmekte ve bir ürün ortaya koymaktadırlar. Genel olarak bir değerlendirme yapılırsa yapılan çalışmalarda kullanılan araçlar YZ’nın bazı konularını öğretmede etkili olsa da bir YZ öğretim programının tamamının öğretilmesinde sınırlığa sahip olabilmektedir. Bu tür yaklaşımlar öğrencilerin YZ’nın sınırlı konularında derinlemesine bilgi sahibi olmalarını sağladığı görülmektedir. García vd. (2006), yaptıkları çalışmada bu eksikliği gidermek için proje geliştiren öğrencilere akran değerlendirmesi de yaptırmışlardır. Bu sayede öğrenciler üzerinde çalıştıkları konunun dışında diğer konularda

da bilgi sahibi olmak zorunda kalmışlardır. Öğrenciler, akranlarının yaptığı projeleri inceleyerek öğrenme sağlamışlardır.

Bu çalışmada YZ'nin arka planını göstermeye yönelik olarak YZ'nin farklı algoritmalarının/yöntemlerinin matematiksel ve istatistiksel boyutuna ağırlık verilmiştir. Bu amaçla K12 düzeyindeki özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretiminde YZ'nin hangi konuların ele alınabileceğine ilişkin bir analiz yapılmıştır. Geniş bir konu listesi oluşturabilmek için üniversitelerin lisans ve lisansüstü düzeyindeki YZ ve MÖ ders öğretim programları analiz edilerek YZ öğretim programlarından 24, MÖ öğretim programlarından 30 farklı konu başlığı belirlenmiştir. Öğretim programlarında yer alan benzer konular elenerek 46 farklı konu başlığının yer aldığı bir konu listesi oluşturulmuştur.

Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular

Bu bölümde, alt problem 2'ye ilişkin bulgular, a) içerik, b) öğretim yöntemi ve c) öğrenme etkinlikleri ve öğrenme görevleri şeklinde başlıklar halinde verilmiştir.

Alt Problem 2-a

Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi içerik açısından nasıl olmalıdır?

Alt problem 2-a' ya ilişkin olarak bu bölümde YZ çerçeve öğretim programında yer alacak konuların, öğrenme alanlarının, alt öğrenme alanlarının ve hedef kazanımların belirlenmesi ile konu ve kazanımların etkinliklere göre ayrılmasına yönelik bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

YZ Çerçeve Öğretim Programında Yer Alacak Konuların Belirlenmesine Yönelik Bulgular. Uzmanlara, YZ konu listesinin yer aldığı "6-10. sınıf özel yetenekli öğrenciler için yapay zekâ çerçeve öğretim programı konu başlıkları belirleme formu" gönderilerek belirli değerlendirme kriterlerine göre konu listesinde bulunan konulardan uygun gördüklerini işaretlemeleri istenmiştir.

Uzmanların işaretledikleri konu sayıları (NG) ve Kapsam Geçerlik Oranları (KGO)

Tablo 15'te verilmiştir. KGO'lar aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Lawshe, 1975).

$$KGO = NG / (N/2) - 1$$

NG= Konuyu işaretleyen uzman sayısı

N= Katılan toplam uzman sayısı

Tablo 15

YZ Konularının Uzman Görüşüne Göre Aldığı Değerler³

S.	N _G	Konular	KGO
1	19	Yapay Zekâya Giriş (Introduction)	0.90
2	18	Olasılık (Probability)	0.80
3	18	Denetimli Öğrenme Kavramsal Bilgiler (Supervised learning)	0.80
4	17	Karar Ağaçları (Decision Trees)	0.70
5	16	Denetimsiz Öğrenme Kavramsal Bilgiler (Unsupervised learning)	0.60
6	16	K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbors - Knn)	0.60
7	15	Kümeleme (Clustering)	0.50
8	15	Naive Bayes	0.50
9	14	Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning)	0.40
10	12	Doğrusal Sınıflandırma (Linear Classification)	0.20
11	11	Doğrusal Regresyon (Linear Regression)	0.10
12	11	Lojistik Regresyon (Logistic Regression)	0.10
13	10	Bayes Ağlarının Temelleri (Bayesian Network)	0.00
14	9	Özellik Seçme (Feature Selection)	-0.10
15	9	K-Ortalama Kümeleme (K-Means Clustering)	-0.10

Uzmanların, YZ çerçeve öğretim programında olmasını uygun öngördükleri her bir konunun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için kapsam geçerlik ölçütü kullanılmıştır. Bu araştırmada 20 uzman söz konusu olduğu için, kapsam geçerlik ölçütü için kritik değer (0,05 anlamlılık düzeyinde) 0,42 olarak belirlenmiştir (Veneziano & Hooper, 1997). Buradan hareketle, Tablo 15'te 20 uzman görüşüne göre KGO minimum değer ve üzerinde 8 konunun yer aldığı görülmektedir.

Kapsam geçerliğinin istatistiki olarak anlamlı olup olmadığına bakmak için kapsam geçerlik indeksinin (KGI) hesaplanması gerekir. KGI, yer almasına karar verilen maddelerin KGO değerlerinin ortalaması alınarak hesaplanır (Lawshe, 1975). Buna dayanarak, KGO

³ Bu tabloda, uzman görüşüne dayalı ilk 15 konuya yer verilmiştir, tablonun tamamı EK-O'dadır.

değerlerinden minimum değer ve üzerinde olan 8 konun, KGİ değeri 0,68 olarak bulunmuştur (Tablo 16).

Tablo 16

Konuların Kapsam Geçerlik İndeksi

S.	NG	Konular (Öğrenme Alanları)	KGO
1	19	Yapay Zekâya Giriş (Introduction)	0.90
2	18	Olasılık (Probability)	0.80
3	18	Denetimli Öğrenme Kavramsal Bilgiler (Supervised learning)	0.80
4	17	Karar Ağaçları (Decision Trees)	0.70
5	16	Denetimsiz Öğrenme Kavramsal Bilgiler (Unsupervised learning)	0.60
6	16	K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbors - Knn)	0.60
7	15	Kümeleme (Clustering)	0.50
8	15	Naive Bayes	0.50
Kapsam Geçerlik İndeksi			0.68

Kapsam geçerlik indeksi ve beraberinde kapsam geçerlik oranları bir bakıma uzmanların önemli bulduğu konular üzerine uzmanlar arası tutarlık olarak tanımlanmaktadır (Yurdugül & Bayrak, 2012). Kapsam geçerlik indeksinin kapsam geçerlik ölçütünden büyük olduğu görülmektedir ($0,68 > 0,42$). Dolayısı ile konuların kapsam geçerliği istatistiki olarak anlamlıdır.

Uzmanların konu havuzundan işaretledikleri konuların yer aldığı veri kümesine ek olarak hiyerarşik kümeleme analizi de uygulanmıştır (EK-Ö). Bir önceki analizde elde edilen kapsam geçerlik oranları ile kümeleme analizi sonuçları arasında büyük ölçüde benzerlik olmakla beraber aralarında küçük farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre KGO'lara dayalı kesme puanlarına göre 8 adet konu belirlenirken kümeleme analizi ile yapılan grupta ise 13 adet konu elde edilmiştir. Farklı olan beş konu şu şekildedir; a) pekiştirmeli öğrenme, b) lojistik regresyon, c) doğrusal regresyon d) doğrusal sınıflama ve e) Bayes ağlarının temelleridir.

Her iki analiz sonucunda kesişim gösteren sekiz konu bulunmaktadır. Bunlar YZ'ye giriş, olasılık, denetimli öğrenme kavramsal bilgisi, denetimsiz öğrenme kavramsal bilgisi, kümeleme, k-en yakın komşu algoritması, karar ağaçları ve Naive Bayes algoritmasıdır. Konuların ağırlıklı olarak MÖ konularından oluştuğu görülmektedir. Denetimsiz öğrenme konusu bir öğrenme alanıdır ve altında alt öğrenme alanları bulunmaktadır. MÖ

algoritmalarında uzaklık-yakınlık hesaplamalarından yararlanıldığından ve sonraki konulara yönelik ön koşul niteliği taşıdığından, benzerlik ve farklılık hesaplamaları konusunun denetimsiz öğrenme alanı altında bir alt öğrenme alanı olarak yer almasına karar verilmiştir.

Uzmanların üzerinde hemfikir olduğu denetimli öğrenme konusu bir MÖ konusu olup sınıflandırma ve kestirim olmak üzere iki bağlamda ele alınmaktadır. Her iki analiz sonucunda ortaya çıkan konuların kesişiminde yer alan knn algoritması, Naive Bayes sınıflandırıcısı ve karar ağaçları sınıflandırma bağlamı altında yer almaktadır. Hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda kümelenen ve 13 konu içerisinde yer alan doğrusal regresyon ise bir kestirim yöntemidir. Denetimli öğrenme alanının bütünlüğünü bozmamak adına doğrusal regresyon ve knn regresyon konularına kestirim başlığı altında yer verilmiştir. Yine hiyerarşik kümeleme sonucunda 13 konu içerisinde yer alan Bayes ağlarının temelleri konusunun kapsayıcı bir konu olması ve uzmanların üzerinde mutabık kaldığı olasılık ve Naive Bayes konusu ile ilişkili olması nedeniyle programda yer almasına karar verilmiştir.

Sonuç olarak, çalışmanın temel amaçları ve öğretim süresine (haftada 2 saat, 16 hafta) dayalı olarak, özel yetenekli öğrenciler için YZ çerçeve öğretim programı, öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17

YZ Çerçeve Öğretim Programı Öğrenme Alanları ve Alt Öğrenme Alanları

1. YAPAY ZEKÂYA GİRİŞ
2. OLASILIK
2.1. Olasılığın Yapay Zekâ İçin Önemi
2.2. Basit Olayların Olma Olasılığı
2.3. Birleşik Olasılık
2.4. Koşullu Olasılık
2.5. Marjinal Olasılık
2.6. Bayes Teoremi
3. DENETİMLİ VE DENETİMSİZ ÖĞRENME
4. DENETİMSİZ ÖĞRENME
4.1. Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları
4.1.1. İkili Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları
4.1.2. Nicel Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları
4.2. Kümeleme Analizi
5. DENETİMLİ ÖĞRENME
5.1. Sınıflama

- 5.1.1. Knn (K-En Yakın Komşu) Algoritması
- 5.1.2. Naive Bayes Sınıflandırıcı
- 5.1.3. Karar Ağaçları
- 5.2. Kestirim
 - 5.2.1. Doğrusal Regresyon
 - 5.2.2. Knn Regresyon

6. BAYES AĞLARININ TEMELLERİ

- 6.1. Bayes Ağları Yapılandırması⁴
 - 6.2. Bayesci Hesaplamalar
 - 6.2.1. Üç düğümlü seri bağlantılı ağlarda hesaplamalar
 - 6.2.2. Üç düğümlü yakınsak bağlantılı ağlarda hesaplamalar
 - 6.2.3. Üç düğümlü ıraksak bağlantılı ağlarda hesaplamalar
-

Tablo 17’de yer alan öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları belirlenirken konular arasında hem öncül-ardıl ilişkileri hem de yatay-dikey ilişkiler gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenme ve alt öğrenme alanlarının gerektirdiği bilişsel becerilerin basitten karmaşığa doğru sıralanması dikkate alınarak öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarına son şekli verilmiştir.

YZ Çerçeve Öğretim Programında Yer Alacak Hedef Kazanımların Belirlenmesine Yönelik Bulgular. YZ çerçeve öğretim programında belirlenen her bir öğrenme alanı ve alt öğrenme alanı ile ilgili kavramsal bilgiler ve hesaplama yöntemleri incelenmiştir. Daha sonra öğrencilerin ön bilgileri ve çalışmanın temel hedefleri doğrultusunda kavramsal bilgi, prosedürel bilgi ve stratejik bilgiye dayalı olarak öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları için kazanım ifadeleri oluşturulmuştur. Elde edilen öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve bunlara ilişkin kazanımlar EK-P’de verilmiştir.

YZ Konu ve Kazanımlarının Uygulanacak Etkinliklere Göre Ayrılmasına İlişkin Bulgular. YZ çerçeve öğretim programında yer alan öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımları, haftada iki ders saati içerisinde yer alacak şekilde ayrılmıştır. Bu ayırma yapılırken öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, hedef kazanımların bütünlüğünü bozmamaya dikkat edilmiş ve her etkinlik için iki ders saati süresi göz önünde bulundurulmuştur. Öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarının yer aldığı etkinliklere ilişkin bilgiler Tablo 18’de verilmiştir.

⁴ Bayes ağlarının yapılandırılması üç düğümlü sınırlandırılmıştır.

Tablo 18*Öğrenme Alanları/Alt Öğrenme Alanlarının Etkinliklere Göre Ayrılmış Hali*

Öğrenme Alanları/Alt Öğrenme Alanları	Etkinlik No
1. Yapay Zekâya Giriş	Etkinlik 1
2. Olasılık	
2.1. Olasılığın Yapay Zekâ İçin Önemi	
2.2. Basit Olayların Olma Olasılığı	Etkinlik 2
2.3. Birleşik Olasılık	
2.4. Koşullu Olasılık	
2.5. Marjinal Olasılık	Etkinlik 3
2.6. Bayes Teoremi	
3. Denetimli ve Denetimsiz Öğrenme	Etkinlik 4
4. Denetimsiz Öğrenme	
4.1. Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları	Etkinlik 5
4.1.1. İkili Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları	
4.1.2. Nicel Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları	Etkinlik 6
4.2. Kümeleme Analizi	Etkinlik 7
5. Denetimli Öğrenme	
5.1. Sınıflama	Etkinlik 8
5.1.1. Knn (K-En Yakın Komşu) Algoritması	
5.1.2. Naive Bayes Sınıflandırıcı	Etkinlik 9
5.1.3. Karar Ağaçları	Etkinlik 10
5.2. Kestirim	
5.2.1. Doğrusal Regresyon	Etkinlik 11
5.2.1. Doğrusal Regresyon	Etkinlik 12
5.2.2. Knn Regresyon	Etkinlik 13
6. Bayes Ağlarının Temelleri	
6.1. Bayes Ağları Yapılandırması	Etkinlik 14
6.2. Bayesci Hesaplamalar	
6.2.1. Üç düğümlü seri bağlantılı ağlarda hesaplamalar	
6.2.2. Üç düğümlü yakınsak bağlantılı ağlarda hesaplamalar	Etkinlik 15
6.2.3. Üç düğümlü ıraksak bağlantılı ağlarda hesaplamalar	
6.2. Bayesci Hesaplamalar	
6.2.1. Üç düğümlü seri bağlantılı ağlarda hesaplamalar	
6.2.2. Üç düğümlü yakınsak bağlantılı ağlarda hesaplamalar	Etkinlik 16
6.2.3. Üç düğümlü ıraksak bağlantılı ağlarda hesaplamalar	

Tablo 18'de görüldüğü gibi altı öğrenme alanı, 22 alt öğrenme alanı ve 81 farklı kazanım, 16 etkinlikte yer alacak şekilde bir planlama yapılmıştır.

Alt Problem 2-b

Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi öğretim yöntemi açısından nasıl olmalıdır?

Alt problem 2-b' ye ilişkin olarak bu bölümde YZ öğretimi için uygulanabilecek öğretim yaklaşımı, öğretim yöntem ve teknikleri ve öğrenme görevleri/etkinliklerine yönelik bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

YZ Öğretimi İçin Uygulanabilecek Öğrenme Yaklaşımlarına İlişkin Bulgular.

Uzmanların, YZ öğretimi için hangi öğrenme yaklaşımını tercih edeceklerine dair bulgular Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

Uzmanların Öğrenme Yaklaşımı Tercih Sayıları

Öğrenme Ortamı	Sayı
Ters Yüz Öğrenme (Fliped Learning)	6
Harmanlanmış Öğrenme (Blended Learning)	5
Yüz Yüze Öğrenme	1
Uzaktan Öğrenme	0

Tablo 19'da görüldüğü gibi 12 uzmandan 6'sı ters yüz öğrenmeyi, 5'i harmanlanmış öğrenmeyi, 1'i yüz yüze öğrenmeyi tercih etmiş, uzaktan öğrenmeyi tercih eden olmamıştır.

YZ Öğretiminde Uygulanabilecek Öğretim Yöntem ve Tekniklerine İlişkin Bulgular. Uzmanlar, YZ öğretimi için kullanılabilir öğretim yöntem ve tekniklerini önem sırasına göre yazmışlardır. Uzmanların, 1. sırada yazdıkları öğretim yöntemi için 5 puan, ikinci sıradaki için 4 puan, üçüncü sıradaki için 3 puan, dördüncü sıradaki için 2 puan ve beşinci sıradaki için 1 puan verilmiştir. Öğretim yöntemlerinin aldıkları toplam puan Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

Uzman Görüşüne Göre Öğretim Yöntem ve Teknikleri Toplam Puanları

Öğretim Yöntem ve Tekniği	Toplam Puan
Proje tabanlı öğrenme	35
Problem çözme	33
İşbirlikli öğrenme	21
Gösterip yaptırma	21
Soru-cevap	14
Tartışma	10
Grupla Öğretim	10
Beyin Fırtınası	9
Backward Fading	5
Düz Anlatım	5
Uygulamalı öğrenme tasarımları	4
Çözümlü Örnekler	4
Olaya dayalı öğrenme	3
Labaratuvar çalışmaları	2

Tablo 20’de görüldüğü gibi ön plana çıkan öğretim yöntem ve teknikleri proje tabanlı öğrenme, problem çözme, işbirlikli öğrenme, gösterip yaptırma, soru cevap şeklindedir.

YZ Öğretiminde Ters Yüz ve Harmanlanmış Öğrenme Pilot Uygulamasına İlişkin Bulgular. Üç hafta boyunca 10 öğrenci ile harmanlanmış öğrenme, 10 öğrenci ile ters yüz öğrenme yaklaşımı ile yapılan üç etkinlik sonucunda elde edilen bulgular şu şekildedir;

Ters Yüz Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasına Yönelik Bulgular. Öğrencilerin bilgilendirme toplantısına ve üç haftalık etkinliklere katılım bilgileri Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Ters Yüz Öğrenmede Öğrenci Katılım Durumu

Katılımcı	Bilgilendirme Toplantısı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta
K1	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K2	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K3	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K4	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K5	Katıldı	Katılmadı	Katıldı	Katıldı
K6	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K7	Katıldı	Katılmadı	Katıldı	Katıldı
K8	Katıldı	Katılmadı	Katıldı	Katıldı
K9	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K19	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı

Tablo 21’de görüldüğü gibi öğrencilerin etkinliklere katılım düzeyleri %90’dır. Öğrencilerin üç hafta süresince etkinlikte verilen öğrenci görevlerini yapma durumları Tablo 22’de görülmektedir.

Tablo 22

Ters Yüz Öğrenmede Öğrencilerin Görevleri Yapma Durumu

Katılımcı	Görev 1	Görev 2	Görev 3	Görev 4
K1	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K2	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K3	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K4	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K5	Yaptı	Yapmadı	Yaptı	Yaptı
K6	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K7	Yapmadı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K8	Yapmadı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K9	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K19	Yaptı	Yaptı	Yapmadı	Yapmadı

Tablo 22'de görüldüğü gibi öğrencilerin etkinliklerde yer alan öğrenci görevlerini yapma durumları %87,5'dir. Öğrencilerin üç haftalık süreçte etkinliklere katılmadan önce ders videolarını izleme durumları Tablo 23'te görülmektedir.

Tablo 23

Öğrencilerin Etkinlik Öncesinde Ders Videolarını İzleme Durumları

Katılımcı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta
K1	İzledi	İzledi	İzledi
K2	İzledi	İzledi	İzledi
K3	İzledi	İzledi	İzledi
K4	İzledi	İzledi	İzledi
K5	İzledi	İzlemedi (sonraki hafta izledi)	İzledi
K6	Kısmen	İzledi	İzledi
K7	Kısmen	İzledi	İzledi
K8	İzlemedi (sonraki hafta izledi)	İzledi	İzledi
K9	İzledi	Kısmen	İzledi
K19	Kısmen	İzledi	İzledi

Tablo 23'te görüldüğü gibi öğrencilerin etkinlik öncesinde ders videolarını izleme durumları %80'dir. Ters Yüz öğrenmenin yapıldığı öğrencilere, yapılacak etkinliğe kısa bir süre kala Zoom uygulaması bağlantı linki WhatsApp grubundan paylaşılmıştır. Etkinliğin Zoom bağlantı linkinin WhatsApp grubundan paylaşılmasından sonra ders videolarını izleme durumları Tablo 24'te görülmektedir.

Tablo 24

Etkinlik Bağlantı Linkinin Paylaşılmasından Sonra Ders Videolarının İzlenme Durumu

Katılımcı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta
K1			✓
K2	✓	✓	✓
K3	✓	✓	✓
K4	✓		
K5	✓		
K6			
K7		✓	
K8		✓	✓
K9		✓	✓
K19		✓	✓

Tablo 24'te görüldüğü gibi öğrencilerin dikkate değer kısmı derse 2-3 saat kala dersin bağlantı linki gönderildikten sonra ders videolarını izlemiştir. Öğrencilerin ders videolarını izlemeyi genel olarak son güne ve son saatlere bırakma eğiliminde olduğu görülmektedir. Öğrencilere etkinliklere katılmadan önce konuyu videolardan öğrenerek

gelmenin nasıl olduğu soruldu. Bu soruya verilen cevaplar olumlu ve olumsuz kategorilerine ayrıldı ve öğrencilerin verdiği cevaplar için kodlar oluşturuldu. Kategorilere ve kodlara ilişkin bilgiler Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25

Öğrencilerin Etkinlik Öncesinde Konuyu Videolardan Öğrenerek Gelmesi Hakkındaki Görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Olumlu	Memnun kaldım	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9
	Zaman açısından fayda sağlıyor	K1, K7, K9
	Rahat hissetmemi sağladı	K2
	Dersten önce ne konuşacağımızı biliyordum	K2
	Derste yorum yapabiliyordum	K3
	Kendimi hazır hissediyordum	K4
	Hoşuma gitti	K5
	Tartışmaya vakit ayırmamız hoştu	K5
	Etkinlik için fırsatımız oluyordu	K8
	Etkinlik yaptığımızdan anlayabiliyordum	K9
Olumsuz	Çok mantıklı bir fikirdi	K1
	Soru soramamak iyi değildi	K3

Tablo 25'te görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, derse videolardan öğrenerek geliyor olmaktan memnun kalmışlardır. Bir öğrencinin soru soramamanın iyi olmadığı ile ilgili olumsuz bir eleştirisi oldu. Bu durumun videoların en olumsuz yanlarından birisi olduğu zaten bilinmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K2: "Daha rahat hissetmemi sağladı. Sonuçta yapay zekâ konusunda hiçbir bilgim olmayarak katılacaktım. Ve derse katılmadan önce ufakta olsa ucundan bir bilgi öğrenmiş olmak çok fazla cahil hissettirmede en azından böyle diyebilirim. Derste en azından ne konuşacağımızı biliyordum. Nelerden bahsedeceğimizden biliyordum bunun hakkında fikrim vardı. Daha rahattı o yüzden dersler. Ve bence böyle olması daha iyi açıkçası".

K3: "Hocam şöyle derse gelmeden önce öğrendiğim zaman derse geldiğimde konuyla ilgili yorum yapabiliyor hale geliyorum aksi takdirde derste öğrenmek zorunda kalıyorum".

K6: *“Hocam bence iyiydi yani derste anlatacağınızı erkenden izliyorduk derste sadece anlamadığımız yerler olursa Şey yapıyorduk”.*

K8: *“Hocam bence derste o konuyla ilgili daha fazla etkinlik yapmak için fırsatımız oluyordu o konuyu anlatacağınız süre olmadığı için önceden öğrenip geldiğimiz için bence gayet güzeldi yani”.*

K9: *“Daha iyi oluyordu nk videoları daha önceden izlediğim zaman derste de açıklamanız gerekirse çok zaman giderdi anlamayanlar falan olduğu için ama bu Şekilde olduğu zaman hem daha iyi vakit geçiyor derste hem anlamadığımız yerler olduğu zaman etkinliklerle birlikte yaptığımız için anlıyorduk mesela ben 2. Haftanın konusunu çok iyi anlamamıŐtıam ama etkinlik yapınca anlamıŐtıam”.*

Öğrencilere sorulan bir diğer husus ders videolarından anlatılan konuları öğrenip öğrenmedikleri ve zorlanıp zorlanmadıkları Őeklindeydi. Öğrencilerin verdikleri cevaplar üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26

Öğrencilerin Konuları Ders Videolarından ğrenmekte Zorlanıp Zorlanmadığı Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
ğrenmekte zorlanmadım	K1,K2,K3,K4,K6,K7,K8,K9
Videolardan ğrenebildim	K1,K3,K4,K5,K6,K7,K8
Birkaç noktada zorlandım	K3, K5,K9

Tablo 26’da görüldüğü gibi öğrenciler videolardan anlatılan konuları öğrenmekte zorlanmadıklarını ve öğrenebildiklerini ifade etmektedirler.  ğrenci birkaç noktada zorlandığını ifade etmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları Şu Şekildedir:

K2: *“Anlatıldığı kadarıyla bir bilgimin olduğunu düşünüyorum Őuanda tabi ki tam olarak yapay zekâ hakkında bir bilgim yok. Ama anlatılan ve benim öğrenmem gereken kısımlar hakkında ufakta olsa kalanların olduğunu düşünüyorum”.*

K3: *“Şey vardı bu excell de onu çok iyi anlamamıŐtıam ama tekrar izledim zaten videolu olduğu için hocam mesela siz derste 1 kere anlatıyorsunuz ama ben videoyu*

tekrar tekrar açıp izleyebilirim kaçırdığım noktalara tekrar dikkat edebilirim o konuda video derste anlatmaya göre çok daha avantajlı”.

K5: “Ben öğrendim yani bir 3. Haftada birazcık işlem olduğu için bir orada birazcık takıldım ama ondan sonra bir daha bakınca ne olduğunu anladım o kadar anlaşılacak şeyler yoktu bence”.

K9: “Sadece 2. Haftada dediğim gibi biraz anlayamamıştım ama derste daha iyi anlayabildim onun dışında diğer ikisini anlamıştım”.

Öğrencilere konuları videolardan değil de derste öğrenmeyi tercih edip etmeyecekleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar üç kategoriye ayrıldı. Kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

Öğrencilerin Konuları Videolar Yerine Derste Öğrenmeyi Tercih Edip Etmeyecekleri Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
Videolardan öğrenmeyi tercih ederdim	K2,K3,K4,K5,K6,K7,K9
Bazı dersler için olabilir	K8
Fark etmezdi	K1

Bu tema altında öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun konuyu videolardan öğrenmeyi tercih ettikleri görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K1: “Hocam benim için çok ta fark etmezdi. Videolarda da siz anlatmış gibi oldunuz. Yüz yüzeymişiz gibi oldu. Sadece size sormadım anlamadığım birkaç yeri. Onları da zaten derste yaparken anladım. Kesinlikle videolar çok iyi bence. Hani öğretmenin anlatması da güzel olabilirdi ama çok ta fark etmez bence”.

K4: “Derste biraz vakit kaybı olur aslında direkt işleri yapıp derste öyle şey yapabiliriz önceden izleyip”.

K5: “Siz anlatsaydınız tabi ki daha farklı bir şey olurdu ama bilmiyorum sonuçta o videolarda da siz anlattınız derste de siz anlatacaksınız yani arasında pek bir fark olacağını düşünmüyorum”.

K8: *“Bazı dersler için ama bu ders için bence böyle videolu olarak iyi oluyordu açıkçası”.*

Öğrencilerin bir önceki soruya uzaktan eğitim sürecini gözeterek cevap verebilecekleri düşünülerek kısa bir görüşme daha yapılarak bir soru daha sorulmuştur. Bu soruda öğrencilere YZ etkinliklerinin Zoom uygulaması üzerinde değil yüz yüze yapılması durumunda videolardan mı, öğretmenden mi öğrenmek istedikleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar üç kategoriye ayrıldı. Bu kategorileri ilişkin bilgiler Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Etkinliklerin Yüz Yüze Yapılabileceği Durumda Konuları Videolardan ya da Öğretmenden Öğrenme Konusundaki Öğrenci Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
Videolardan öğrenmeyi tercih ederdim	K2,K3,K4,K9
Öğretmenden öğrenmeyi tercih ederdim	K5,K6,K7,K8
Kararsızım	K1

Tablo 28’de görüldüğü gibi öğrencilerin verdiği cevaplarda bir kısmının etkinliklerin yüz yüze yapılması durumunda videolardan öğrenmeyi tercih edecekleri bir kısmının ise öğretmenden öğrenmeyi tercih edecekleri görülmektedir. Öğrenciler bir önceki soruda çoğunlukla videolardan öğrenerek gelmeyi tercih ettiklerini belirtirken yüz yüze eğitim yapılması durumunda bazı öğrencilerin videolar yerine öğretmenden öğrenmeyi tercih etmek istemeleri dikkat çekmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K2: *“Yüz yüze de olsa videolardan öğrenmeyi tercih ederdim”.*

K3: *“Yüz yüzeyi düşünerek cevap verdim. Yüz yüze de olsa videolardan tercih ederim”.*

K5: *“Uzaktan eğitimi düşünerek cevap verdim. Yüz yüze eğitim olsaydı. Yüz yüzeyi tercih ederdim”.*

K6: *“Uzaktan eğitimi düşünerek cevap verdim. Yüz yüze de hoca anlatsın isterim”.*

K7: *“Uzaktan eğitim olduğu için videolardan izlemeyi tercih ettim. Yüz yüze olsaydı hocadan dinlemeyi tercih ederim”.*

Öğrencilere uygulama sürecinde bu üç haftanın onlar için nasıl geçtiği soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar iki kategoriye ve kategoriler altında kodlara ayrıldı. Bu kategoriler ve kodlara ilişkin bilgiler Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

Ters Yüz Öğrenme Sürecinin Nasıl Geçtiğine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Olumlu	Güzel/iyi geçti	K4,K5,K6,K7,K8,K9
	Eğlenceli geçti	K7,K8,K9
	Çok hızlı geçti	K2,K9
	Zorlayıcı olacağını düşünmüştüm	K2
	Sıkıcı değildi	K4
	Verimli geçti	K8
	Yüz yüzeymiş gibi verimliydi	K1
Olumsuz	Teknik yetersizlikten dolayı zorlandım (internet,bilgisayar,excel)	K3

Tablo 29’da görüldüğü gibi öğrencilerin üç haftalık YZ eğitim sürecinin nasıl geçtiğine dair genelini olumlu görüş belirttikleri görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K3: *“Hocam 3 haftanın üçünde de evden başka internet çekmeyen bir yerde olduğum için ve genelde Word Excel gibi programlar ve kâğıt üzerinde yapılan şeyler olduğu için açıkçası biraz zorlandım. Ama evde olsaydım çok rahat yapardım yani bilgisayarın başında olsaydım”.*

K4: *“Zaten hep evdeydim ben evde kalmak zorundaydım video izlemek de kolaydı dersler de sıkıcı değildi gayet güzel geçti hızlı geçti”.*

K5: *“Benim için gayet güzel geçti güzel şeyler öğrendim bu konu hakkında daha fazla fikir sahibi oldum o yüzden güzeldi”.*

K8: *“Bilmediğim birçok şeyi öğrendim eğlenceli geçti ayrıca dersler güzeldi onun dışında yeni bir öğrenme sistemi gibi bir şey tanıdım videoları izleyip öyle derse*

girmeyi onun dışında yapay zekâ hakkında bir sürü bilgim oldu bu benim için gayet güzel ve verimli geçti yani 3 hafta”.

K9: “Eğlenceli geçti çok hızlı geçti zaman güzeldi daha ne diyeceğimi bilemiyorum”.

Öğrencilere bu YZ eğitiminin devamına katılmak isteyip istemedikleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar iki kategoriye ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

Öğrencilerin YZ eğitiminin Devamına Katılma Konusundaki Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
Katılmak isterim	K1,K2,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K9
Devamlılığı sağlayamayabilirim	K2

Tablo 30’da görüldüğü gibi bir öğrenci dışında tüm öğrencilerin YZ öğretiminin devamına katılmak istediklerini belirtmektedirler. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K1: “Evet hocam katılmak isterim. Çok isteki bir şekilde katılmak isterim”.

K2: “Yapay zekânın devamına katılmak isterim. Yapay zekâ hoşuma gitti yaptığımız şeyler hoşuma gitti. Ama sürekli devamlılığı sağlayabilir miyim bilmiyorum. Okul zamanında olacak büyük bir ihtimal. Bu konuda sürekli her gün devamlılığı sağlayabileceğimi çok düşünmüyorum”.

K5: “Devamına katılmak isterim”.

Harmanlanmış Öğrenme Yönteminin Uygulanmasına Yönelik Bulgular.

Öğrencilerin bilgilendirme toplantısına ve üç haftalık etkinliklere katılım bilgileri Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

Harmanlanmış Öğrenme Öğrenci Katılım Durumu

Katılımcı	Bilgilendirme Toplantısı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta
K10	Katıldı	Kısmen	Katıldı	Katıldı
K11	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı

K12	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K13	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K14	Katılamadı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K15	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K16	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K17	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K18	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı
K20	Katıldı	Katıldı	Katıldı	Katıldı

Tablo 31’de görüldüğü gibi öğrencilerin etkinliklere katılım düzeyleri %96,6’dır. Öğrencilerin üç hafta süresince yüz yüze yapılan etkinlik dışında verilen görevleri evde yapma durumları Tablo 32’de görülmektedir.

Tablo 32

Öğrencilerin Yüz Yüze Yapılan Etkinlik Dışında Verilen Görevleri Yapma Durumu

Katılımcı	Görev 1	Görev 2	Görev 3	Görev 4
K10	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K11	Yaptı	Yaptı	Yapmadı	Yapmadı
K12	Yapmadı	Yapmadı	Yapmadı	Yapmadı
K13	Yapmadı	Kısmen	Yaptı	Yaptı
K14	Yaptı	Kısmen	Yapmadı	Yapmadı
K15	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K16	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K17	Yapmadı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K18	Yaptı	Yaptı	Yaptı	Yaptı
K20	Yapmadı	Yapmadı	Yapmadı	Yapmadı

Tablo 32’de görüldüğü gibi öğrencilerin yüz yüze yapılan etkinlik dışında verilen görevleri evde yapma düzeyi %60’dır. Öğrencilerin üç haftalık süreçte ÖYS’ye yüklenen videoları izleme durumları Tablo 33’te görülmektedir.

Tablo 33

Harmanlanmış Öğrenmede Öğrencilerin Ders Videolarını İzleme Durumu

Katılımcı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta
K10	İzledi	Kısmen	İzledi
K11	İzlemedi	İzlemedi	İzlemedi
K12	İzlemedi	İzlemedi	İzlemedi
K13	İzledi	İzlemedi	İzledi
K14	İzledi	İzledi	İzledi
K15	İzledi	İzledi	Kısmen
K16	İzledi	İzledi	İzledi
K17	İzlemedi	İzlemedi	Kısmen
K18	İzledi	Kısmen	Kısmen
K20	İzlemedi	İzlemedi	İzlemedi

Tablo 33'te görüldüğü gibi öğrencilerin ders videolarını izleme düzeyi %43,3'dür. Öğrencilere yapılan etkinlikleri göz önüne aldıklarında anlatımları nasıl buldukları soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34

Uygulanan Etkinliklerde İçeriğin Anlatımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Kategoriler	Katılımcılar
Güzel/İyi	K11,K12,K13,K14,K15,K16,K17
Açıklayıcı	K10,K11,K17,K18
Anlaşılır	K11,K14,K15,K16
Eğlenceli	K12
Sıkıcı değil	K15
Sade	K18
Net	K10

Bu tema altında öğrencilerin genelinenin ders anlatımlarına yönelik olumlu görüşler belirttikleri her hangi bir olumsuz görüş belirtmedikleri görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: *“Çok açıklayıcı ve net buldum”.*

K11: *“Gayet açıklayıcı ve anlaşılır bir dilde her detayına kadar anlatılmış gayet güzel anlattınız”.*

K13: *“Hocam anlatımlarınız iyiydi. Hem de moodle sisteminde işte yine videolar koymanız mesela derste çok odaklanmasaydınız bile onu izledikten sonra tekrar konuyu anlamanıza veya tekrar etmenize yardımcı oluyordu. O güzeldi. Sonra işte slayt hazırlamanızda böyle işte kendiniz yapmanız da güzeldi. Kendi bildiğiniz şeyi kendiniz anlatmanız daha etkili oldu. Mesela bu şekilde yani”.*

K16: *“Hocam çok güzel buldum. Yani iyi anlattınız, benimde anlamam gayet iyi oldu. Yani rahat anlaşılır bir dersti. Bu üç ders te”.*

Öğrencilere dersleri takip ettikleri ÖYS'yi nasıl buldukları soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ve kodlara ayrıldı. Bu kategorilere ve kodlara ilişkin bilgiler Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35*ÖYS'nin Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri*

Kategoriler	Kodlar	Katılımcılar
Olumlu	Güzel/iyi bir yazılımdı Mantıklı ve başarılı bir sistem	K10,K12,K13,K14,K15,K16,K17,K18 K11
Olumsuz	Öğretmenle iletişime geçilebilecek bölüm olsa iyi olurdu	K10

Tablo 35'te görüldüğü gibi öğrencilerin ders dışında kullandıkları ÖYS ile ilgili genelinin görüşü olumlu yöndedir. Sadece bir öğrenci öğretmenle iletişime geçilebilecek bir bölümün olmasının iyi olacağını belirtmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: *“Ödevlerimizi yapabildiğimiz için güzel bir yazılımdı. Ama şey öğretmenim böyle telefon olmadığı sürece tek başına sadece grup olarak tek değil de normal öğretmenle iletişime geçebildiğimiz bir bölümü olsa daha güzel olur”.*

K11: *“İlk defa böyle bir sistem gördüm ve bence gayet dersler için mantıklı ve başarılı bir sistem”.*

K13: *“O da güzeldi hocam videoları yani sonuna kadar izlediğinizde görevi tamamlamış oluyordunuz. Görevleri atınca size şeyler veriyordu düne kadar tamamladığınızı gösteriyordu. Güzel bir sistemdi o da”.*

K16: *“Hocam moodle sistemi de gayet iyi bir sistem. Gayet iyi bir yapay zekâ sistemi. Bizim derslerimizde başarılı olmamıza daha da çok yardımcı olduğunu düşünüyorum. Çünkü mesela biz size göndermek istediğimizde dersimizi biz siz konuyu anlattıktan sonra ödevi yapmamız için daha da iyi oldu. Öyle”.*

Öğrencilere etkinliklerde ÖYS'yi kullanmak isteyip istemedikleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36*Öğrencilerin Etkinlikleri ÖYS Üzerinden Takip Etme İsteklerine Yönelik Görüşleri*

Kategoriler	Katılımcılar
İsterim	K10,K11,K13,K14,K15,K17,K18
Olabilir	K12
Daha iyi olur	K16

Tablo 36'da görüldüğü gibi öğrencilerin etkinlikleri ÖYS üzerinden takip etmeye yönelik genelini olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K12: *“Olabilir hocam. Eba gibi zaten eba ya da benziyor biraz. O yüzden çok bir farkı olmazdı. Olabilirdi yani”.*

K14: *“Evet hocam. Orası daha verimli olduğu için hem hoca ders atıyor hem ödev atıyor. Göndermesi falan daha kolay oluyor”.*

K16: *“Olabilir hocam. Bence daha da iyi olur. Hem eba gibi çok kişi de yok. Fazla da kasmıyor”.*

K18: *“Evet çünkü yani ders yaptıktan bir hafta sonra o dersi unutma kopma şeyi olabiliyor kopma olabiliyor. O yüzden Moodle ile birlikte tekrar hatırlayabiliyorsun. Bence evet iyi olurdu”.*

Öğrencilere etkinlikten sonra verilen görevleri evde mi derste mi yapmayı tercih edecekleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37*Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında Verilen Görevleri Evde Ya Da Derste Yapmaya Yönelik Görüşleri*

Kodlar	Katılımcılar
Derste yapmak daha verimli olur	K10,K13,K14,K15
Evde yapmayı tercih ederim	K11,K16,K17,K18
Evde yapmayı tercih ederim ama kâğıt üstünde	K12

Tablo 37’de görüldüğü gibi öğrencilerin bir kısmı verilen görevleri evde yapmayı tercih ederken bir kısmı derste yapmayı istemektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: *“Derste yapmak daha verimli olur bence. Şöyle orda yaparken sorularınızı direkt arayıp ta rahatsız etmek yerine zaten ders ortamı olduğu için süremizde bir buçuk saat 10 dk’yı çıkarırsak 1 saat 20 dakika yani bence derste yapmak daha uygundu”.*

K11: *“Yani derste tamamen dersi anladıktan sonra gidip evde yapmak daha mantıklı ve daha oturmuş olur en azından. Daha iyi verimli bir şekilde ödev yapmış olurduk”.*

K13: *“Derste. Hocam işte derste sıcağı sıcağına iyice kavramış oluruz”.*

K14: *“Derste sizinle beraber daha iyi olur aslında. Çünkü biz yanlışıma size söylediğimizde siz anında düzeltebilirsiniz”.*

K16: *“Evde yapmayı. Evde tek başıma daha rahat yaparım. Derste ders mi yapayım ödev mi yapayım?”*

Öğrencilere etkinlikten sonra ÖYS’de bazı videoları neden izleme ihtiyacı duydukları soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38

Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında ÖYS’de Yer Alan Videoları İzleme Gerekçeleri

Kodlar	Katılımcılar
Örnek hesaplamaya bakmak için	K10,K15,K16,K17
Görevi yapmadan tekrar etmek için	K13
Sistemde başarılı görünmek için	K13
Dersi tekrar etmek için	K14
Boş bırakmak istemedim	K16
Anlamadığım yerleri tekrar etmek için	K18
Dersi kaçırdığım için	K10

Öğrencilerin dersten sonra ÖYS’de yer alan videoları izleme nedenleri arasında örnek hesaplamaya bakma ihtiyacının başta geldiği görülmektedir. Ayrıca dersi tekrar

etmek, diğer bir neden olarak ön plana çıkmaktadır. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: *“İkinci hafta da ben ikinci derse biraz gecikmiştim. Birinci derste knn’i biraz görmüştüm. Ne olduğuna falan bakmıştım. Fakat örnek hesaplamayı formülü biliyordum ama pratikte her her Olduğunu bilmiyordum”.*

K13: *“İşte hocam sanırım birinci veya ikinci soruydu da hocam. Görevi yapmadan tekrar etmek amacıyla. Yani genelde onun için izledim. Ve oradaki başarıları kazanmak için”.*

K14: *“Hem dersi tekrar etmek için hem de yani siz izleyin demiştiniz ya o yüzden hem de hem dersi tekrar etmek için hem de daha iyi çalışabilmek için”.*

K16: *“Hocam ben ihtiyaç duymak değil de siz hani isteyenler izleyebilir dediniz ya ben onun için hepsi tam olsun diye onları da izledim. Boş bırakmak istemedim. Hem de bir tane knn aman knn demişim bir tane hesaplama vardı örnek hesaplamada onu görev için tekrardan izleme şeyinde bulundum. Bir tek o yani ders için izlediğim video”.*

Öğrencilere dersten sonra ÖYS’de yer alan videoları izlemeye neden ihtiyaç duymadıkları soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39

Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında ÖYS’de Yer Alan Videoları İzlememe Gerekçeleri

Kodlar	Katılımcılar
Anladığım için	K11,K15,K17
Zor olmadığı için	K12

Tablo 39’da görüldüğü gibi öğrencilerin dersten sonra videoları izlemeye ihtiyaç duymamalarının başında konuyu anlamaları gelmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K11: *“Hocam zaten anlamıştım yani çok zorlayacak bir şey yoktu. Sadece ikinci haftada hesaplamaları hatırlamak için videolarda ileri sarma olmadığı için slayttan bakmıştım onu da. Videoları izlemeye gerek duymadım açıkçası”.*

K12: *“Bilmiyorum hocam ben biraz şey oluyorum da derse girince kapımı falan kilitliyorum. Derin çünkü derin kardeşim arada bir geliyor abi şey abi şunu ver abi bunu ver diyor. Ben de annelere söyledim. Ondan biraz dikkatli dinleyip pek te şey olmadığı için zor olmadığı için ya da bana zor gelmediği için”.*

K15: *“Oralarda eksikim olduğunu pek düşünmedim”.*

Öğrencilere dersten sonra ders videolarına erişebilmeyi tercih edip etmeyecekleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 40’ta verilmiştir.

Tablo 40

Öğrencilerin Etkinlik Sonrasında ÖYS’de Yer Alan Videolara Erişebilmeyi İsteme Durumları

Kodlar	Katılımcılar
Tercih ederim	K10,K11,K14,K15,K16,K17
Derse katılmama ihtimali olacağı için tercih etmezdim	K18

Tablo 40’ta görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir kısmının dersten sonra videolara erişebilmeyi tercih ettiği görülmektedir. Bir öğrenci videolara erişmenin derse katılmama ihtimalini doğuracağını dile getirmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: *“Tercih ederim çünkü özel durumu benim mesela iki hafta özel durum oldu. İkincisinde de biraz geciktiğim için videolar çok yararlı oldu”.*

K11: *“Ederim tabi ki yani sonuçta ben unutmamış olabilirim ama belki unutsaydım işime yarayacaktı, tekrar etmiş olacaktım. Görevleri yapmam için yararlı olacaktı. Öyleydi zaten”.*

K16: *“Hocam tabi ki tercih ederim çünkü dersin tekrarı gibi kaydedilmiş bir derste benim için iyi oldu yani”.*

K17: *“Tabi hocam anlamadığım bir şey olursa bakmak isterdim tekrar”.*

Öğrencilere dersin ters yüz öğrenme yöntemi ile işlenmesini tercih edip etmeyecekleri ile ilgili şu soru metni sorulmuştur:

Soru metni: *“Bildiğin gibi dersleri yaptıktan sonra size sistemde videoları açıyordum ve izleyebiliyordunuz. Bir başka grupta arkadaşlarına derse gelmeden bu videoları izlemelerini sağlıyordum. Size eve ödev olarak verdiğim etkinlikleri derste yapıyorduk. Yani derse videolardan öğrenerek geliyorlardı ve derste örnek etkinlik yapıyorduk. Sen böyle bir uygulamayı tercih eder miydin?”*

Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar kategorilere ayrılmıştır. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

Öğrencilerin Etkinliklerin Harmanlanmış Yerine Ters Yüz Öğrenme Şeklinde Uygulanması Durumuna Yönelik Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
Harmanlanmış öğrenmeyi tercih ederim	K11,K14,K15,K16,K17
Ters yüz öğrenmeyi tercih ederdim	K10,K18
Hem dersi hem etkinlikleri derste yapalım	K12
Derste ödevleri yapmak adına ters yüz olabilir	K13

Tablo 41’de görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettikleri görülmektedir. İki öğrenci ters yüz öğrenme yaklaşımını tercih etmektedir. Öğrencilerden birisi hem dersin hem etkinliklerin derste yapılmasını istediği, bir öğrencinin ödevleri derste yapmak adına ters yüz öğrenmeyi tercih edebileceği görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: *“Bu da mantıklı ama ben bizim yaptığımız uygulamayı daha fazla tercih ederdim”.*

K12: “Evet hocam öyle daha iyi olabilir. Etkinlikleri ders içinde yaptığımız için seçerim. Öğretmenin anlatmasını tercih ederim. Yarısında da etkinliklerin yapılmasını tercih ederdim”.

K13: “Yani hocam ödevleri yapmak adına evet olurdu”.

K15: “Bence sizin şuan yaptığınız daha mantıklı. O biraz daha ders olmaz da çalışma gibi olur öğretmen yanında”.

K16: “Hocam o da iyi bir yöntem ama sizin anlattıktan sonra bizim videoları izlememiz benim için daha iyi oldu yani. Eğer öbür türlü olsaydı benim o zaman dersle ilgili alakam kalmazdı ve bazı yerleri anlayamazdım”.

Öğrencilere bu üç haftanın onlar için nasıl geçtiği soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42

Harmanlanmış Öğrenme Sürecinin Nasıl Geçtiğine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Kodlar	Katılımcılar
Güzel/iyi geçti	K10, K12,K17
Eğlenceli	K15,K16
Öğretici/bilgilendirici	K16,K18
Verimli geçti	K11
Temel düzeyde beceriler kazandık	K13
Ders araları uzundu(hafta 2-3 ders olabilirdi)	K14

Tablo 42’de görüldüğü gibi öğrencilerin bu üç haftanın nasıl geçtiğine dair genel olarak olumlu görüşler belirttiği görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K10: “Güzel geçti tanımış olduk dersimizi. Bu kadar”.

K11: “Gayet verimliydi yani dersler, görevler açıklayıcı şekildeydi verimli geçti”.

K13: “Ödevler açısından yapmadım öyle bir şeyler oldu. Videoları izledim evet. Yani temel düzeyde beceriler kazanmak adına iyi oldu. Ama çok temel düzeyin üzerine çıkmadık. Yani ilk başta derste teorik bilgiler işledik sonra bu hesaplamalar nasıl yapılır. İşte yakınlık uzaklık bir gruptaki yeni gelen bir kişinin hangi grupta olacak o

şekilde ilerledi. En çok mesela katıldığım ders üçüncü dersti. O iyiydi. Yapay zekayla hesaplama. Bu şekilde.”

K14: “Uzun sürmesi dışında güzeldi hocam. Bana göre uzun sürdü. Üç hafta değil de mesela haftada üç ders iki ders falan yani dört ders olsa daha iyiydi bence”.

Öğrencilere YZ öğretiminin devamına katılmak isteyip istemeyecekleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilere ayrıldı. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 43'te verilmiştir.

Tablo 43

Harmanlanmış Öğrenme Uygulamasına Katılan Öğrencilerin YZ Öğretiminin Devamına Katılma İsteği

Kodlar	Katılımcılar
İsterim	K10,K11,K13,K14,K15,K16,K18
Olabilir	K12
Katılmayabilirim	K17

Tablo 43'te görüldüğü gibi öğrencilerin yedisinin YZ öğretiminin devamına katılmak istediğini, bir öğrencinin çekimser, bir öğrencinin katılamayacağını belirttiği görülmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

K11: “İsterim hocam”.

K12: “Olabilir hocam”.

K16: “Tabi ki de hocam katılmak isterim. Hem benim bilgisayara elektroniğe teknolojiye ayrı bir şeyim var sevgim var. O yüzden bu derse de bu yüzden katılmayı tercih ettim. Daha da çok devamı olsa katılmak isterdim”.

K17: “Devamına katılmayabilirim”.

Alt Problem 2-c

Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi öğrenme etkinlikleri ve öğrenme görevleri açısından nasıl olmalıdır?

Alt problem 2-c' ye ilişkin olarak bu bölümde YZ öğretiminde uygulanabilecek öğrenme görevleri/etkinlikleri, etkinlik planları, öğrenci görevleri ve hazırlanan materyallere yönelik bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

YZ Öğretiminde Uygulanabilecek Öğrenme Görevleri/Etkinliklerine İlişkin Bulgular. Uzmanlar, YZ öğretimi için kullanılabilir öğrenme görevi/etkinliklerini önem sırasına göre yazmışlardır. Uzmanların, 1. sırada yazdıkları öğrenme görevi/etkinliği için 5 puan, ikinci sıradaki için 4 puan, üçüncü sıradaki için 3 puan, dördüncü sıradaki için 2 puan ve beşinci sıradaki için 1 puan verilmiştir. Öğrenme görevi/etkinliklerinin aldıkları toplam puan Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44

Uzman Görüşüne Göre Öğrenme Görevi/Etkinlikleri Toplam Puanları

Öğrenme Görevi/Etkinlik	Toplam Puan
Örnek çözüm yaptırma	34
Proje üretimi	33
Video izleme	32
Sunum izleme	13
Okuma parçası	11
Konu ile araştırma yapıp sunum yapması	8
Algoritma Yazabilme	5
Tamamlama uygulamaları	5
Proje İnceleme	4
Keşfetme	4
İnfografikler	4
Grup çalışması	3
Rapor yazma	3
Beyin fırtınası	2
Örnek inceleme	2
Kitap özetleme	1

Tablo 44'te görüldüğü gibi uzmanlar tarafından en yüksek puan alan öğrenme görevi/etkinlikleri örnek çözüm yaptırma, proje üretimi, video izleme, sunum izleme, okuma parçası şeklindedir.

Etkinlik Planları ve Öğrenci Görevlerine Yönelik Bulgular. Tasarım basamağında YZ çerçeve öğretim programı, öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve hedef kazanımlar belirlenmiştir. Ayrıca, öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları etkinliklere göre ayrılmıştır. Tasarım basamağında yapılan planlamaya bağlı kalınarak 16 etkinlik için

etkinlik planları ve öğrenci görevleri hazırlanmıştır. Etkinlik planarı ve öğrenci görevleri hazırlanırken tasarım basamağında ortaya konan adımlar takip edilmiştir. Örnek bir etkinlik planı EK-F'de verilmiştir.

Hazırlanan Materyallere Yönelik Bulgular. Her etkinlik planı için etkinliğin uygulanması sürecinde öğretmenlere yardımcı olması için bir sunum dosyası hazırlanmıştır. Sunum dosyaları etkinlik planının yapısına göre farklı boyutlardadır. Sunum dosyalarında öğrenme alanları ile ilgili kavramlar, dikkat çekici sorular, görseller ve etkinliklerle matematiksel hesaplama yöntemleri bulunmaktadır. Ayrıca etkinliğin sonunda öğrencilerin yapacağı öğrenci görevleri bu sunum dosyasına eklenmiştir. Sunum dosyalarına ait bir görsel EK-R'de verilmiştir.

Uygulama yapan öğretmenlerin etkinlikleri ters yüz, harmanlanmış, uzaktan, ya da yüz yüze yaparken yararlanabileceği ders videoları hazırlanmıştır. Ders videoları hazırlanırken etkinlik planında yer alan kavramlara, matematiksel hesaplamaların neler olduğuna ve nasıl yapıldığına yer verilmiştir. Ders videoları hazırlanırken etkinlikler için hazırlanan sunu dosyasından da yararlanılmıştır. Ders videoları her etkinlik planı için farklı sayılarda ve 5-6 dk.'yı geçmeyecek şekilde hazırlanmıştır. Ders videolarına ait bir görsel EK-G'de verilmiştir.

Geliştirilen öğretim sisteminde öğretmenlerin etkinlikleri uygularken farklı öğrenme yaklaşımlarını (ters yüz, harmanlanmış, uzaktan, yüz yüze) kullanabilecekleri bir ÖYS'den yararlanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlerin uygulayacakları etkinlik planlarına, materyallerine ve öğrenci görev dosyalarına istedikleri zaman ulaşabileceği bir ÖYS hazırlandı. Hazırlanan ÖYS'de öğretmenler etkinlik içeriklerini istedikleri zaman öğrencilerin erişimine açabilmekte ve öğrenciler bu içeriklere erişim sağlayabilmektedir. Öğretmenler ve öğrenciler kendileri için oluşturulan kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapabilmektedir. Sistemde öğretmenlerin etkinliği uygulayacağı her grup için ayrı ayrı ders tanımlaması yapılmış ve bu sayede öğretmenin her grup için ayrı ayrı etkinlik içeriklerini (kaynak pdf dosyası, öğrenci görevi dosyası ve etkinlik videoları)

kullanıma açıp kapatma olanağı sunulmuştur. Uygulama süreci üç aşamada gerçekleştiğinden ÖYS'de içerikler 1. Kısım, 2. Kısım, 3. Kısım şeklinde ayrılmıştır. Hazırlanan ÖYS sisteminde öğretmen ve öğrencilerin kullanıcı panellerine ilişkin görseller EK-Ğ'de verilmiştir.

Alt Problem 2'ye İlişkin Tartışma ve Yorumlar

Özel yetenekli öğrenciler için YZ çerçeve öğretim programında yer alacak konuları belirlemeye yönelik olarak analiz basamağında oluşturulan konu listesi uzman görüşüne sunulmuş ve programda yer alacak konular belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen konu başlıklarına göre öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları belirlenmiştir. Sonuç olarak; altı öğrenme alanı ve 22 alt öğrenme alanı belirlenmiştir. Daha sonra her bir öğrenme alanı ve alt öğrenme alanı ile ilgili kavramsal bilgiler ve hesaplama yöntemleri incelenerek çalışmanın temel hedefleri doğrultusunda kavramsal, prosedürel ve stratejik bilgiye dayalı olarak 81 kazanım ifadesi oluşturulmuştur.

K12 düzeyinde YZ öğretimine yönelik yapılan çalışmalarda ve ülkelerin hazırladığı YZ öğretim programlarında yer alan YZ konularının örtüştüğü yanlar olamakla birlikte farklı konuların ön plana çıktığı da görülmektedir (UNESCO, 2022). Bu konuda yapılan çalışmaların ve hazırlanan öğretim programlarının henüz ortak bir noktada buluşmadığı görülmektedir. Bu çalışmada belirlenen öğrenme alanları, AI4K12, (2018)'in beş büyük fikirden 3.'sü olan "Bilgisayarlar Verilerden Öğrenebilir" konusuna, Lao (2020)'nin MÖ eğitim çerçevesinde bilgi başlığı altındaki 1. "Genel MÖ Bilgisi" ve 2. "MÖ Yöntemleri Bilgisi" konuları ile örtüşmektedir. Ayrıca Long ve Magerko (2020)'nin ortaya koyduğu çerçevede 4. yeterlik olan "Genel-Dar YZ", 9. Yeterlik olan "MÖ Adımları", 11. Yeterlik olan "Veri Okuryazarlığı", 12. yeterlik olan "Verilerden Öğrenme" ve 16. yeterlik olan "Etik" ile örtüşmektedir. UNESCO (2022)'nin YZ öğretim programlarındaki konuların yer alma sürelerini belirlemek için hazırladığı YZ öğretim programları alanlarından "Veri Okuryazarlığı", "YZ Etiği" ve "YZ Tekniklerini Anlama ve Kullanma" alanları ile

örtüşmektedir. “YZ Tekniklerini Anlama ve Kullanma” alanın hükümetler tarafından onaylanan öğretim programlarında yer alma süresi 0 – 128 saat aralığındadır (UNESCO, 2022). Bu çalışmada ortaya konan YZ çerçeve öğretim programı ise 32 ders saati olacak şekilde planlanmıştır. Çalışmada ortaya konan altı öğrenme alanı, 22 alt öğrenme alanı ve bu öğrenme alanları ile ilişkili 81 kazanım, 16 haftalık süreçte haftada iki ders saati olacak şekilde ayrılmıştır. Her hafta bir etkinlik planı uygulanacak şekilde yapılan planlamada öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, hedef kazanımların bütünlüğünün bozulmamasına dikkat edilmiştir.

Geliştirilen öğretim sisteminde hangi öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılabileceğine dair uzmanlardan alınan görüşlerde proje tabanlı öğrenme, problem çözme, işbirlikli öğrenme, gösterip yaptırma, soru cevap yöntemlerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Uygulanabilecek öğrenme görevleri ve etkinliklerine yönelik olarak uzmanların görüşlerinde örnek çözüm yaptırma, proje üretimi, video izleme, sunum izleme, okuma parçasının ön plana çıktığı görülmektedir. YZ öğretiminde kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerin ile öğrenme görevleri/etkinliklerinin belirlenmesinde uzman görüşlerinin yanında öğretilecek konunun özellikleri, çalışmada hedeflenen temel yaklaşım, öğretimde kullanılacak araç-gereçler, öğrencilerin sahip olduğu özelliklerin de göz önüne alınmasında yarar olduğu görülmektedir. Sabuncuoglu (2020)'nun YZ öğretiminde ortaya konan çalışmaları, kullanılan araçlara göre üç kategoriye ayırmıştır. Bunlar; somut bir robotik ajan gerektiren, web tabanlı araçlar kullanan ve engelsiz kâğıt etkinlikleridir. Alan yazında K12 düzeyinde YZ öğretimine yönelik olarak, anaokulundan liseye kadar farklı araçlara dayalı yaklaşımların izlendiği görülmektedir. Bu tür farklı yaklaşımlar kullanılacak öğretim yöntem ve teknikleri ile öğrenme görevleri/etkinliklerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada YZ'nın farklı algoritmaları/yöntemlerinin matematiksel ve istatistiksel boyutunun anlaşılması hedeflenmiş ve herhangi bir araca dayalı olmadan basit kâğıt-kalem ve elektronik hesaplama tablosu araçlarından yararlanılması planlanmıştır. Bu anlamda bu çalışma Sabuncuoglu (2020)'nun yaptığı kategoride üçüncü kategori olan

engelsiz kâğıt etkinlikleri kategorisinde olduğu söylenebilir. Öğrencilerin daha öncesinde YZ hakkında bilgi sahibi olup olmaması, bir programlama dili bilip bilmeme durumu ve YZ öğretiminin bir programlama diline dayalı olarak yapılıp yapılmaması da kullanılacak öğretim yöntemi ve öğrenci öğrenme görevlerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin daha önce YZ konusunda bilgi sahibi olan ve bilgisayar programlama dili konusunda eğitim almış bir öğrenci için YZ'nin bir konusunda derinlemesine bilgi sahibi olması hedefi ile diğer arkadaşları ile işbirliği içinde bir proje üzerinde çalışma yapabilmesine yönelik bir planlama daha uygun olacaktır. Bu çalışmada ortaya konan öğretim programı, başlangıç niteliğinde olup, eğitim öğretim etkinlikleri ve materyalleri, öğrencilerin daha önce YZ konusunda eğitim almadıkları ve herhangi bir programlama dili bilmedikleri varsayılarak planlanmaktadır. Çalışmada YZ'ya ilişkin algoritmaların matematiksel ve istatistiksel boyutuna ilişkin hesaplama yöntemlerine ilişkin öğrencilerin gerekli kavramları öğrenmeleri (kavramsal bilgi), hesaplama yöntemlerini öğrenmeleri (prosedürel bilgi) ve günlük yaşamla ilişkilendirmeleri (stratejik bilgi) hedeflenmektedir. Bu doğrultuda hazırlanan etkinlik planları ve öğrenci görevlerinin hazırlanmasında öğrencilere YZ konusuna ilişkin kavramların sunulması, hesaplama yöntemlerinin gösterilmesi, öğrencilerin bu hesaplama yöntemlerini kullanmalarının sağlanması ve bu yöntemler ile günlük yaşam arasında ilişki kurmalarını sağlayacak şekilde yöntem ve tekniklerin planlanması yapılması daha yararlı olacaktır. Bu çalışmada hazırlanacak öğrenme etkinlikleri ile öğrenme görevlerinde gösterip yaptırma, problem çözme, soru cevap, örnek çözüm yaptırma, video izleme, sunum izlemenin daha fazla ön plana çıkması beklenmekle birlikte her bir öğrenme etkinliği ve öğrenme görevinde yer alan kavramlar ve hesaplamalar göz önüne alınarak planlamanın yapılmasının yararlı olacağı görülmektedir.

BİLSEM'ler YZ öğretimi için hangi öğretim yaklaşımlarının kullanılabileceğine dair uzmanlardan alınan görüşlerde harmanlanmış öğrenme ve ters yüz öğrenmenin daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Bu iki öğretim yaklaşımına yönelik 20 öğrenci ile yapılan üç

haftalık uygulama sonunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin etkinliklere katılımı, görevleri yapma düzeyleri ve memnuniyetleri açısından bir değerlendirme yapılmıştır. Hem ters yüz öğrenme (%90) ve hem de harmanlanmış öğrenmenin (%96,6) uygulandığı öğrencilerin etkinliklere katılım düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ters yüz öğrenmede (%87,5) öğrencilerin harmanlanmış öğrenmeye (%60) göre görevleri daha fazla yaptığı görülmektedir. Ters yüz öğrenmede öğrenci görevleri ders içerisinde yapılırken harmanlanmış öğrenmede evde yapmaları istenmiştir. Harmanlanmış öğrenmede görevlerin daha az yapılmasının bundan kaynaklandığı söylenebilir. Ters yüz öğrenmede ders videolarının etkinlik öncesinde izlenme oranı %80'dir. Ancak öğrencilerin önemli bir kısmı ders videolarını derse 2-3 saat kala paylaşılan ders linkinden sonra izlemiştir. Etkinlik öncesinde bu tür hatırlatmanın gerekliliğini göstermektedir. Harmanlanmış öğrenmede öğrencilerin ders videolarını izleme oranı ise %43,3'tür. Öğrencilerin etkinlik içinde konuyu kavraması ve zorlanmaması ders videolarının izlenmeme nedeni olduğu görülmektedir. Buna rağmen öğrencilerin önemli bir kısmı etkinlik sonrasında ders videolarına erişebilmeyi istediklerini belirtmiştir. Ters yüz öğrenme grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı etkinlik öncesinde ders videolarından öğrenerek gelmekten memnun kaldığını belirtmekte ancak bazı öğrenciler pandemiden kaynaklanan uzaktan eğitim süreci yerine yüz yüze eğitimin olması durumunda öğretmenden öğrenmeyi tercih edeceklerini belirtmektedirler. Genel olarak her iki öğretim yaklaşımındaki öğrenciler uygulanan öğretim yaklaşımından memnun kaldıklarını ve YZ eğitiminin devamına katılmak istediklerini belirtmiştir. Her iki öğretim yaklaşımının uygulanmasına yönelik öne çıkan bazı avantajların ve dezavantajların olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, hazırlanacak öğretim sisteminde tek bir öğrenme yaklaşımının uygulanması yerine öğretmenlere esnekliğin tanındığı, farklı öğrenci gruplarına ve farklı etkinliklere göre etkinlikleri ters yüz, harmanlanmış, uzaktan ya da yüz yüze uygulayabilmelerine olanak sunulmasına karar verilmiştir.

Elde edilen bulgular ve tartışma sonucunda YZ'ya ilişkin hangi içeriklerin yer alacağı, hangi öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılabileceği, hangi materyallere ihtiyaç

duyulacağı netleşmiştir. Öğretmenlerin öğrenme etkinliklerini belli bir düzen içerisinde yürütebilmeleri için her etkinlik için ayrı ayrı etkinlik planı ve öğrenci görevleri hazırlanmıştır. Öğretmenlerin öğrenme etkinliklerini harmanlanmış, ters yüz, uzaktan ya da yüz yüze uygulayabilmeleri için bir ÖYS hazırlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin etkinlikleri ters yüz, harmanlanmış ve uzaktan öğrenme şeklinde yürütebilmeleri için her bir etkinlik için ders videoları ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Araştırmacı tarafından her bir etkinlik planı için farklı sayılarda ders videoları hazırlanmıştır. Ayrıca etkinlik planlarının öğretmenler tarafından uygulanması sürecinde dikkat çekme, görselleri gösterme, hesaplama yöntemlerini gösterme, günlük yaşamdan örnekler verme gibi durumlarda yardımcı olması için her bir etkinlik planı için sunum dosyasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaca yönelik olarak her bir etkinlik planı için öğretmenlere yardımcı sunum dosyası hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlik planları, ders videoları, yardımcı sunum dosyaları ÖYS'ne yüklenmiştir. ÖYS'de her öğretmen ve öğrencileri için kullanıcı adı ve şifreleri tanımlanmıştır. Öğretmenlere uygulama yaptıkları her öğrenci grubu için ayrı ayrı sınıf tanımlaması yapılmış ve her öğrenci grubunu ayrı yönetebilmeleri sağlanmıştır.

Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular

Alt Problem 3: özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretime yönelik geliştirilen öğretim sistemindeki öğrencilerin öğrenme performansları nasıldır?

Alt problem 3'e ilişkin olarak bu bölümde uygulanan başarı testi ve öğrenme görevlerine yönelik bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

Başarı Testi Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulama öncesinde 94 öğrenciye YZ başarı testi (ön test), uygulama sonunda ise 68 öğrenciye YZ başarı testi (son test) uygulandı. Hem ön test hem de son teste katılan toplam 61 öğrenci bulunmaktadır. Değerlendirme hem ön testi hem de son testi bulunan 61 öğrencinin aldığı puanlar üzerinden yapılmıştır. Değerlendirmeye alınan 61 öğrenci, ön

testleri kâğıt üzerinde cevaplandırmıştır. Son testlerde ise 54 öğrenci kâğıt üzerinden yedi öğrenci ise Google form üzerinden testi cevaplandırmıştır.

Başarı testinde toplam 14 soru bulunmaktadır. Öğrenciler uygulanan 10 etkinlikten bazılarında katılım sağlayamamıştır. Öğrencilerin ön test ve son test için uygulanan başarı testinden aldıkları puanlar hesaplanırken katılım gösteremedikleri etkinliklerle ilgili sorular değerlendirmeye alınmamıştır.

Örneğin A öğrencisi 5. ve 8. etkinliklere katılım gösteremedi. Bu etkinliklerle ilgili başarı testinde 4-5-6-7. Sorular bulunmaktadır. Bu öğrencinin bu sorulara verdiği cevaplar değerlendirmeye alınmayarak 10 soru üzerinden bir puanlama yapılmıştır. Öğrencilerin değerlendirmeye alınan soru sayıları birbirinden farklı olduğundan aynı ölçüm aralığına (0-100) bir dönüşüm yapılmıştır. Bu dönüşüm formülü aşağıda verilmiştir.

$$\text{Öğrenci Puanı} = (100/\text{Değerlendirmeye Alınan Soru Sayısı}) \times \text{Doğru Cevap Sayısı}$$

Yukarıda bahsedilen A öğrencisinin puanı formüle göre şu şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{A Öğrencisinin Puanı} = (100/10) \times 7 = 70$$

Öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi yapılmış ve etki genişliğine bakılmıştır. Teste ilişkin sonuçlar Tablo 45'te verilmiştir.

Tablo 45

Ön test - Son Test Ortalama Puanları İçin Bağımlı Örneklem T-Testi ve Etki Genişliği

Sonuçları

Ölçüm (YZÖBT)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	Cohen's d
Ön test	61	39.74	20.14	60	-7.005	.000	1.18
Son test	61	64.37	21.57				

Tablo 45'te görüldüğü gibi 61 öğrencinin ön test puan ortalamaları 39.74, son test puan ortalamaları ise 64.37'dir. Bağımlı örneklem t testi sonucunda elde edilen t değeri -7.005, p değeri ise 0.000 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre öğrencilerin ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine

anlamli bir farklılık olduğu gör÷lmektedir. Ayrıca ön test – son test sonucunda yapılan hesaplamada etki genişliği (Cohen's d) 1.18 olarak bulunmuştur.

Uygulamada ön teste ve son teste 20 BYF öğrencisi ve 38 ÖYG öğrencisi katılmıştır. BYF ve ÖYG grubunda yer alan öğrencilere ait ön test ve son test ortalama puanlarına ilişkin ayrı ayrı bağımlı örneklem t test yapılmış ve etki genişliğine bakılmıştır. Testlere ilişkin bilgiler Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46

BYF ve ÖYG Grupları Ön test - Son Test Ortalama Puanları Bağımlı Örneklem T-Testi Ve Etki Genişliği Sonuçları

Öğrenci Grubu	Ölçüm (YZÖBT)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	Cohen's d
BYF	Ön test	20	39.55	19.38	19	-3.037	0.007	1.02
	Son test	20	59.25	19.16				
ÖYG	Ön test	38	37.45	19.48	37	-6.760	0.000	1,36
	Son test	38	66.63	23.21				

Tablo 46'da gör÷ldüğü gibi BYF grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamaları 39.55, son test puan ortalamaları ise 59,25'dir. Bağımlı örneklem t testi sonucunda elde edilen t değeri –3.037, p değeri ise 0.007 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre BYF grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık olduğu gör÷lmektedir. BYF grubundaki öğrencilerin ön test – son test puan ortalamalarına göre bulunan etki genişliği (Cohen's d) 1.02'dir. ÖYG grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamaları 37.45, son test puan ortalamaları ise 66.63'dür. Bağımlı örneklem t testi sonucunda elde edilen t değeri –6.760, p değeri ise 0.000 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre ÖYG grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık olduğu gör÷lmektedir. ÖYG grubundaki öğrencilerin ön test – son test puan ortalamalarına göre bulunan etki genişliği (Cohen's d) 1.36'dır. Her iki grup öğrencilerinin de son test puan ortalaması, ön test puan ortalamasından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. İki grup karşılaştırıldığında ÖYG grubundaki öğrencilerin

başarı puanlarına ilişkin etki genişliğinin BYF grubundaki öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Öğrenme Görevlerine İlişkin Bulgular

Öğretmenler her etkinliğin sonunda öğrencilere bazı görevler yaptırmışlardır. Bu görevlerle ilgili her öğrenci için bir puanlama yapmışlardır. Puanlama; “0-Görev yapılamadı”, “1-Görev yapıldı çok sayıda hata var”, “2-Görev yapıldı az sayıda hata içermektedir”, “3-Görev yönerge doğrultusunda uygun bir şekilde yapıldı” şeklinde yapılmıştır. Tablo 47’de 10 etkinlik sonunda uygulanan öğrenci görevleri ortalama puanları verilmiştir.

Tablo 47

Öğrenci Görevleri Ortalama Puanları

Aşamalar	Etkinlik No	Görev No	Görev Ortalama Puanı (3 Lük)	Etkinlik Genel Ortalama Puanı (3 lük)	Aşama Ortalama Puanı (3 lük)
Birinci Aşama	Etkinlik 1	Görev 1	2.73	2.70	2.73
		Görev 2	2.73		
		Görev 3	2.64		
	Etkinlik 2	Görev 1	2.87	2.83	
		Görev 2	2.87		
		Görev 3	2.77		
	Etkinlik 3	Görev 1	2.79	2.67	
		Görev 2	2.81		
		Görev 3	2.41		
	Etkinlik 4	Görev 1	2.72	2.73	
		Görev 2	2.74		
	İkinci Aşama	Etkinlik 5	Görev 1	2.37	
Görev 2			2.40		
Etkinlik 6		Görev 1	2.49	2.45	
		Görev 2	2.41		
Etkinlik 7		Görev 1	2.39	2.38	
		Görev 2	2.38		
Üçüncü Aşama	Etkinlik 8	Görev 1	2.73	2.68	
		Görev 2	2.64		
	Etkinlik 9	Görev 1	2.33	2.38	
		Görev 2	2.43		
	Etkinlik 10	Görev 1	2.07	2.23	
		Görev 2	2.39		
				Genel Ortalama	2.52

Tablo 47’de görüldüğü gibi birinci aşamada uygulanan öğrenci görevleri ortalama puanı 2.73, ikinci aşamada uygulanan öğrenci görevleri ortalama puanı 2.40, üçüncü aşamada uygulanan öğrenci görevleri ortalama puanı 2.43 olarak bulunmuştur. Uygulamanın genelinde uygulanan 10 etkinlik için öğrenci görevleri ortalama puanı ise 2.52 olarak bulunmuştur.

Alt Problem 3’e İlişkin Tartışma ve Yorumlar

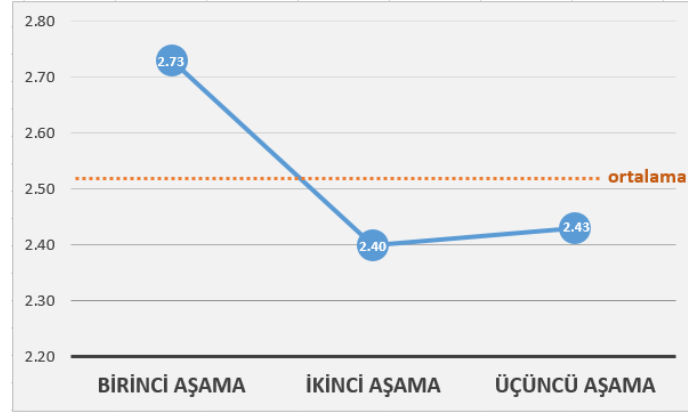
Öğrencilerin, ön test – son test başarı puanlarına göre son test başarı puanı lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Ayrıca etki genişliği (Cohen’s d) 1.18 olarak bulunmuştur. Elde edilen etki genişliği değerinin Cohen (1988)’nin d değerleri için karşılaştırmasına göre (küçük=.20, orta=.50, büyük=.80) büyük etkiyi aştığı görülmektedir. Uygulamaya katılan 20 BYF öğrencisinin ön test – son test başarı puanlarına göre son test başarı puanı lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. BYF grubu için etki genişliği (Cohen’s d) ise 1.02 olarak bulunmuştur. Benzer şekilde uygulamaya katılan 38 ÖYG öğrencisinin ön test – son test başarı puanlarına göre de son test başarı puanı lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. ÖYG grubu için etki genişliği (Cohen’s d) ise 1.36 olarak bulunmuştur. BYF ve ÖYG grubundaki öğrenciler için elde edilen etki genişliği değerinin büyük etkiyi aştığı, ÖYG grubunun etkin genişliğinin, BYF grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. BYF grubundaki öğrenciler bireysel yeteneklerini fark etme aşamasında olan öğrencilerken ÖYG grubundaki öğrenciler ilgi ve yeteneklerine göre yönlendirilmiş ve özel yeteneklerini geliştirme aşamasındaki öğrencilerdir. Öğrencilerin farklı aşamalarda olması etki genişliklerindeki ortaya çıkan farklılığının nedenlerinden birisi olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin her etkinlik sonunda yaptıkları öğrenci görevlerine ilişkin ortalama puanların birinci aşama için 2.73, ikinci aşamada için 2.40, üçüncü aşama için 2.43 olarak bulunmuştur. Uygulamanın genelinde uygulanan 10 etkinlik için öğrenci görevleri ortalama

puanı ise 2.52'dir. Bu değerlerin genel ortalama puan ile olan karşılaştırması Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10

Öğrenci Görevleri Ortalama Puanları



Şekil 10'da görüldüğü gibi dört etkinliğin yer aldığı birinci aşamada öğrenci görev puanları ortalamasının genel ortalama puanının üzerinde olduğu, üçer etkinliğin yer aldığı üçüncü ve dördüncü aşamadaki öğrenci görev ortalama puanlarının genel ortalamanın altında yer aldığı görülmektedir. Uygulamada birinci aşamada yer alan etkinlikler YZ'ye ilişkin kavramsal bilgilerin ağırlıklı olduğu ve diğer aşamalardaki etkinliklere göre başlangıç düzeyinde olduğu için ortalamanın üzerinde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu sonuçlara göre öğrencilerin her etkinlik sonunda yaptıkları görevlerden aldıkları puanların ortalamasının 3'lük puan aralığında 2.23 ile 2.83 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Öğrenci görevlerine ait genel ortalamayı 100'lük ölçüm aralığına dönüştürdüğümüzde $100/3 \times 2.52 = 84.66$ puan elde edilmektedir. Öğrencilerin etkinlik sonunda uygulanan görevlerden aldığı puan ortalamalarına göre her üç aşamada genel olarak başarılı olduğu söylenebilir. Geliştirilen öğretim sistemine ve uygulanan etkinliklere yönelik olarak genel bir değerlendirme yapılacak olursa öğrencilerin, hem başarı testinden elde edilen puanlara göre hem de öğrenci görevlerinden elde edilen puanlara göre başarılı olduğu görülmektedir.

Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular

Alt Problem 4: özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilen öğretim sistemine ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?

Alt problem 4'e ilişkin olarak bu bölümde öğretmenlerin uygulanan öğretim sistemi ve uygulanan etkinliklere yönelik görüşlerine ilişkin bulgular başlıklar halinde verilmiştir. Uygulamanın her aşama sonunda öğretmenlere yapılandırılmış bir görüşme formu (EK-I) gönderilerek doldurmaları istenmiş ve sürece yönelik dönütler alınmıştır. Öğretmenlerden gelen dönütler; 1) öğrenci motivasyonu ve genel yansımaları, 2) etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik yansımalar, 3) ders videolarına yönelik yansımalar, 4) öğrenme yönetim sisteminin (ÖYS) kullanımına yönelik yansımalar ve 5) tercih edilen öğretim yaklaşımı temaları altında ele alınarak analiz edilmiştir.

Alt problem 4'e ilişkin bir diğer bulguda uygulanan etkinliklere yöneliktir. Öğretmenlerin uyguladıkları her bir etkinlik için ayrı ayrı etkinlik görüş formunu (EK-İ) doldurmaları istenmiş ve her etkinlik ile ilgili dönütler alınmıştır. Etkinliklere yönelik olarak öğretmenlerden alınan dönütler betimsel olarak analiz edilerek öğretmenlerin ifadeleri ile birlikte yorumlanmıştır.

Birinci Aşamada Öğrencilerin Motivasyonu ve Genel Yansımalarına Yönelik Bulgular

Uygulamanın birinci aşamasında öğretmenlerden alınan dönütlerde öğrencilerin motivasyonlarına yönelik olumlu ifadeler ağırlıkta olmakla birlikte bazı olumsuz ifadeler de yer almaktadır. Birinci aşamada öğrencilerin motivasyonlarına ve genel yansımalarına yönelik olumlu olarak; genel olarak öğrencilerin motivasyonlarının iyi olduğu, ilgili, meraklı, istekli oldukları, sıkılmadıkları, zorlanmadıkları, seyerek çalışmalarını yürüttükleri, günlük hayattan da örnekler verdikleri, matematik sevenler için eğlenceli olduğu, ilerleyen etkinliklerde motivasyonlarının daha da yükseldiği, süreç sonunda daha somutlaşmaya başladığı ve öğrencilerin ufkunun şekillenmeye başladığı, konsantrasyonlarının azalmadığı, farklı bir öğrenme sürecinin onları heyecanlandığı, farkındalık oluşturduğu, içeriklerin

yeterli ve önemli olduğu şeklinde ifadeler yer almaktadır. Olumsuz olarak; öğrendiklerini uygulayacak ortam olmadığından çabuk unuttukları, bilgisayarda uygulama yapılmadığı için motivasyonlarının bira azaldığı, kendilerini pasif hissettikleri, matematik dersine benzediği, bilişim teknolojileri dersinden beklentileri ile uymadığı, konuların teorik olduğu, görevlerin ÖYS'den gönderilmesinin yük olduğu, bazı konularda zorlandıkları şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir:

K4: *“Farklı bir öğrenme süreci heyecanlanmalarını sağladı”.*

K5: *“İlk başlarda beklenti yüksek olduğu için içerikler zayıfmiş gibi göründü ancak yapay zekâyı anlamaya başladıkça içeriklerin yeterli ve etkinliklerin önemli olduğu fark edildi”.*

K6: *“İlk etkinlikte biraz ilgileri dağıldı. Ancak 2, 3 ve 4. Etkinlikte motivasyon yüksek idi”.*

K7: *“İlgi, alaka ve merakları yeterliydi. Etkinlikleri yapma istekleri ve motivasyonları yeterliydi”.*

K8: *“Öğrenciler hazırlanan videolar ve slaytlar içindeki örnekler ile ders boyunca oldukça motivasyonlu bir şekilde dersi dinlediler”.*

K9: *“Öğrencilerim severek çalışmalarını yürüttüler.”*

K1: *“İlk iki hafta motivasyonları daha yüksekti ancak uygulamaya yönelik bilgisayar destekli çalışmalar olmayınca çocukların motivasyonları biraz düştü”.*

K2: *“Öğrendiklerini uygulayacak bir ortam da olmadığı için çabuk unutupuyorlar”.*

K3: *“Uygulama için ÖYG den üç öğrenci seçilmiştir. Öğrenciler genel olarak BİLSEM'e de devamsızlık yapmış ve bu uygulamaya karşı da motivasyon eksikliğine sebep olmuştur”.*

K4: “Çok sözel olması öğrencilerin sıkılmasına sebep oldu. Daha somut ve video şeklinde olması konuyu çekici hale getirebilir düşüncesindeyim”.

K7: “Olasılık ile ilgili hesapların yapımında konuyu bilmeyenler zorlandılar”.

K1: “Öğrencilerim ilk iki hafta daha ilgili ve istekliydi ancak uygulamaya yönelik bilgisayarla ilişkili uygulamalar yapılmayınca son iki hafta motivasyonları biraz düştü. Ancak 4. Etkinlikteki kümeleme, regresyon, Knn uygulamalarını Rapidminer programı ile gösterince öğrencilerin motivasyonları daha fazla arttı”.

K2: “Bazı öğrenciler severek katıldı bazıları katılmadı”.

K3: “Evde online çalışma yapmayı istememekte okula da devamsızlık yapmaları sebebiyle 4 etkinlik olması gerekenden daha uzun süreçte bitirilmiştir. İki öğrenci son görevlere katılım sağlamamıştır”.

K4: “Bazı öğrencilerim evde ödevlerini atamadıklarını sistemde sorun olduğunu söylüyorlar. Aslında sistemde sorun yok. Ödev yapmak istemedikleri için bahane sunduklarının farkındayım”.

K5: “Bu benim içinde öğrenme süreci olduğu için içerikleri desteklemek için çok çalışmam gerekti”.

Birinci Aşamadaki Etkinlik Planı, Yöntem ve Materyallere Yönelik Öğretmen Görüşleri

Birinci aşama sürecinde etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik olarak öğretmenlerin olumlu ifadeleri ağırlıkta olmakla birlikte bazı olumsuz ifadeler ve önerilere de yer almaktadır. Etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik olumlu olarak; sunumların açık, etkinlik sürecinin kolay anlaşılır olduğu, öğrenci seviyesine uygun olduğu, etkinlik planının kazanımlar bazında ayrıntılı olduğu ve öğretmenin işleyişini kolaylaştırdığı, hazırlanan sunuların öğrencilerin dikkatini çektiği ve sade bir dilde olduğu şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ayrıca etkinlik içeriklerinin iyi kurgulandığı, resim ve videolarla desteklenmesinin öğrencilerin daha iyi algılamasını sağladığı, öğrencilerin evlerinde ders içeriklerini takip etmelerinin avantajlı olduğu, günlük yaşantılardan verilen örneklerin etkili

olduğu, genelden özele doğru verilen kavramların yaş düzeyine uygun olduğu şeklinde ifadeler de yer almaktadır. Olumsuz olarak; bazı içeriklerin öğrenci seviyesinin üzerinde olduğu, bazı konularda öğretmen desteğinin gerektiği, daha çarpıcı örneklerle desteklenebileceği, sunum ve videoların alfa kuşağına uygun olabileceği, öğrencilerin daha sorgulayıcı olabilecekleri etkinlikler olabileceği şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir:

K1: *“Sunumlar açık, anlaşılır, etkinlik süreci kolay anlaşılabilirdi”.*

K2: *“Öğrenci seviyesine uygundu”.*

K3: *“Ders planı ayrıntılı olarak kazanımlar bazında ele alınmış ve öğretmenin işleyişi açısından oldukça kolaydı”.*

K5: *“Etkinlikler içerik akışı ve yapay zekâyı anlamak için iyi kurgulanmış makine öğrenmesinin anlaşılması biraz öğretmen desteğiyle oluşuyor diyebilirim”.*

K6: *“Öğrenciler evlerinde de ders içeriklerini takip etmeleri ve ödev sisteminin oluşturulması avantajlardan bazıları olmuştur”.*

K8: *“Öğrencilerin günlük hayattaki yaşantılarından verilen örnekler oldukça etkiliydi”.*

K1: *“Bazı içerikler öğrenci seviyesinin üzerindeydi”.*

K2: *“Soru cevap ve sunum şeklinde giden bir içerik. Öğrenci için daha sorgulayıcı etkinlikler sürece bağlayabilir”.*

K5: *“Biraz eğitimci desteği gerekiyor bayes teoreminin önemi denetimli ve denetimsiz öğrenme konularında direk öğrencilerin çıkarımda bulunmaları zor”.*

K9: *“Sunum dosyaları ve videolar yetersizdi. Alfa kuşağına daha uygun içerikler üretilmeli. Esprili, ironik ve renk-görüntü kalitesinin daha yüksek olduğu sunum ve videolar hazırlanmalı”.*

K1: *“Örnek veri dosyaları da eklenerek uygulamaya yönelik çalışmalar yapılabilirdi”.*

K3: “5. Sınıftan 8. Sınıfa kadar uygulanması durumunda aynı etkiyi göstermeyecektir. 6-7. Sınıflar için kazanımların uygun olduğu düşünülmektedir”.

K4: “Daha fazla örnek ile daha uzun sürede belki etkinlik kazanımları verilebilir”.

K8: “Olumsuz olarak değil fakat sadece önerim şu olabilir; dersteki örneklere ilişkin birer youtube bağlantısı verilirse örnekler daha akılda kalıcı olabilir”.

Birinci Aşamadaki Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Birinci aşama sürecinde öğretmenlerin ders videolarına yönelik ağırlıklı olarak olumlu ifadeleri bulunmakla birlikte bazı olumsuz ve öneri niteliğinde ifadeler de yer almaktadır. Olumlu olarak; videolarla başlamanın izlenmeyi artırdığı, en dikkat ekici kısmın videolar olduğu, anlatımın sade ve yaş grubu için uygun olduğu, tam kavranamayan kısımları evde ya da okulda izlendiği, kavramalarını sağladığı, videoların açıldığı ve öğrencilerin izlediği şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ayrıca gecikme durumlarında veya derse gelmeme durumlarında işe yaradığı, verimli olduğu, birden fazla duyuya hitap etmesinin yararlı olduğu, görevlerin yapımında etkin olduğu şeklinde ifadeler de yer almaktadır. Olumsuz olarak; öğrencilerin izlemek istemedikleri, sunumdan sonra videoların ilgi çekici olmadığı, videolardan öğrenmeyi tercih etmeyen öğrencilerin olduğu, IOS sistemi üzerinden açamayan öğrencilerin olduğu, video erişiminde sıkıntı olduğu, videoların etkinlikte kullanılan sunumla aynı olduğu şeklinde ifadeler yer almaktadır. Öneri olarak; videolara daha fazla resim ve animasyon eklenebileceği, bazı öğrencilerin olumlu bulduğu bazı öğrencilerin zamanlarının olmadığı, özet olarak izlemek istedikleri şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir:

K2: “Videolarla başlamak daha fazla izlemelerini sağladı”.

K3: “En dikkat edici ve beğenilen kısım videolardı diyebiliriz”.

K4: “Videolar konuyu tam kavramalarını sağlıyor”.

K6: “Özellikle geciken ödevlerde veya o haftaki derse gelememelerinden kaynaklı sorunları, videodan izleyerek öğrenmenin gerçekleştirilmesinin sağlandığı ve anlaşılamayan yerlerin ilk buluşmada öğretmene sorulması ve cevaplandırılması şeklinde oldu”.

K8: “Videoların slaytlara göre birden fazla duyu organına hitap etmesi öğrencileri derse karşı daha da güdüledi ve öğrenmelerinin kalıcı olmasında etki sağladı”.

K1: “Ayrıca öğretim yönetim sisteminden açmama rağmen videoları izlemek istemediler ve izlemediler”.

K2: “Sunum ve video aynı idi, video sunumun sesli hali olarak kaldı. Daha ilgi çekici örnek videolar olabilirdi”.

K3: “Evden çalışmak isteyen bir öğrenci İOS sistemleri üzerinde videoları sistem üzerinden açamamıştır”.

K7: “Tabi ki bazı öğrencilerim bilgisayar karşısında video dan öğrenmeyi tercih etmediklerini söylediler”.

K3: “Belki videolara daha fazla resim animasyon vb. eklenerek dikkat çekme yöntemleri arttırılabilir”.

K5: “Videolar konusunda dönüt aldığım birkaç öğrencim var içerikleri olumlu buluyorlar ama bazen zaman sorunumuz oluyor özet izlemek istiyoruz videoyu ileri saramıyoruz diyorlar”.

Birinci Aşamada ÖYS Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Birinci aşama sürecinde öğretmenlerin ÖYS kullanımına yönelik ağırlıklı olarak olumlu ifadeleri bulunmakla birlikte bazı olumsuz ve öneri niteliğinde ifadeler de yer almaktadır. Olumlu olarak; sistemi kullanmada sorun yaşanmadığı, öğrenci takibi için oldukça kullanışlı olduğu, öğrencilerin zorluk yaşamadığı, konu tekrarı açısından yararlı olduğu, sunum ve videolara erişmelerinin öğrenmelerini olumlu etkilediği şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını ve ilgilerini artırdığı, bu tür sistemlerin

kullanımın artması gerektiği, görev bilinci ile konuyu öğrenmelerinde etkili olduğu, öğrencilerin kullanıcı adı ve şifre ile girmelerinin özel ve ait hissetmelerini sağladığı şeklinde ifadeler de yer almaktadır. Olumsuz olarak; sistemi çok kullanmadıkları, çok kullanışlı gelmediği, IOS sisteminde videoların açılmadığı, BİLSEM öğrencilerinin evde ödev olayını kabul etmediğinden çok kullanılmadığı, öğrencilerin biraz zorlandığı şeklinde ifadeler yer almaktadır. Öneri olarak; farklı içerik ve videolar içerebileceği, etkinliklerin bir drive klasöründe olabileceği, her platformda çalışabilir olmasının yararlı olacağı şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir:

K3: *“Öğrenci takibi için de oldukça kullanışlıydı”.*

K4: *“Konu tekrar etme adına sistem çok işe yaradı”.*

K5: *“Oldukça iyi öğrencilerin olaya yaklaşımını otomatik olarak kontrol eden bir durum daha profesyonel bir yaklaşım ve denetlenme kaygısı ile de olabilir birçoğu daha aktif katılıyor”.*

K7: *“Görev bilinci ile hareket etmeleri onların konuyu öğrenmelerinde olumlu etki yapmıştır”.*

K9: *“Son derece olumlu. Öğrenciler kullanıcı adı ve şifre ile girince daha özel ve ait hissettiler”.*

K1: *“Öğretim yönetim sistemini çok kullanamadık, içerikler bize verilenle aynı olunca çocuklar tekrar sisteme girmek istemediler”.*

K2: *“Moodle sistemi çok kullanışlı gelmedi. Sanırım yeterince deneyimim olmadığından zorlandım”.*

K3: *“Sadece daha önceden de değindiğim gibi bir öğrenci ios sistemlerinde videoları açamadığını ifade etti. Bu olay dışında olumsuz bir durum yaşanmamıştır”.*

K4: *“Bilsem öğrencileri evde ödev olayını kabul etmiyorlar. Bu yüzden moodle sistemi çok kullanılmadı”.*

K1: *“Ders süreleri çok uzun olduğu için etkinlikleri derste yaptılar”.*

K2: *“Moodle ile tarayıcı tipi yüzünden sorun yaşamışım. Bir ara keşke her etkinlik bir drive klasöründe olsaydı, bir de süreç çetele ile takip edilebilseydi daha kolay işlerim diye düşündüm”.*

K3: *“Her platformda çalışır olması halinde de oldukça verimli ve etkileşimli bir içerik olduğu kanısındayım”.*

Birinci Aşamada Öğretmelerin Tercih Ettiği Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Bulgular

Bu başlık altında görüş alınan 9 katılımcı öğretmenden 5'i harmanlanmış öğrenmeyi, 2'si yüz yüze öğrenmeyi ve 2'si hem harmanlanmış hem de ters yüz öğrenmeyi tercih ettiğine dair ifadelere yer vermiştir. Bu ifadelerden bazıları şunlardır:

K1: *“Yüz yüze uygulama yapıldı. Öğrencilerim ders öncesi ve sonrası öğretim yönetim sistemini kullanmadılar. Videolar açılırken uyarı vermesi nedeniyle de bazı öğrencilerim sistemi kullanmadı”.*

K3: *“Öğrencilerin devamsızlık yapması sebebiyle ders içeriklerine zaman zaman ev ortamında online sistem üzerinden ulaşmaları gerekmiş bu sebeple Harmanlanmış öğrenme yöntemi tercih edilmiştir”.*

K5: *“Tersyüz ve Harmanlanmış modeli deneyerek Harmanlanmış modelin daha etkili olduğunu deneyimledim”.*

K7: *“Tersyüz ve harmanlanmış. Aslında etkinlikleri biraz ön bilgi edinerek gelmeleri onlarda kesinlikle merak uyandırmaktadır. Harmanlanmış sistem ile de etkinlik gerçekleştirilir”.*

K9: *“Yüz yüze uyguladım. Anlamadıkları kısımları sorabildiler, iletişim önemli”.*

Birinci Aşamada Uygulanan Etkinliklere Yönelik Öğretmen Görüşleri

Etkinliğin uygulandığı sınıf düzeyleri ile öğretmenlerin uygulama sonrası uygun gördükleri sınıf düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48

Birinci Aşamada Etkinliklerinin Uygulandığı Sınıf Düzeyleri ve Öğretmenlerin Uygulama Sonrası Uygun Gördükleri Sınıf Düzeyleri

Katılımcı	Etkinlik 1		Etkinlik 2		Etkinlik 3		Etkinlik 4	
	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri
K1	6, 7	7, 8, 9	6, 7	6, 7, 8, 9	6, 7	8, 9	6, 7	6, 7, 8, 9
K2	7	6, 7, 8	7	6, 7, 8	7	6, 7, 8		
K3	7	6, 7	7	6, 7	7	6, 7	7	6, 7
K4	6, 9	5, 6, 7	6, 9	5, 6, 7, 8	6, 9	8, 9	6, 9	6, 7, 8, 9
K5	7, 8, 9	6, 7	7, 8, 9	7, 8	7, 8, 9	7, 8	7, 8, 9	8, 9
K6	7	7, 8	7	7	7	8, 9	7	7, 8
K7	6, 7, 9	5, 6, 7, 8	6, 7, 9	5, 6, 7, 8, 9	6, 7, 9	5, 6, 7, 8, 9	6, 7, 9	7, 8, 9
K8	5, 6	5, 6	5, 6	5, 6, 7	5, 6	5, 6, 7	5, 6	5, 6, 7
K9	6, 7, 8	6, 7	6, 7, 8	6, 7	6, 7, 8	6, 7	6, 7, 8	6, 7
K10	6, 7	5, 6, 7	6, 7	5, 6, 7	6, 7	5, 6, 7	6, 7	5, 6, 7

Tablo 48’de görüldüğü gibi 10 uygulayıcı öğretmen etkinlik 1, etkinlik 2, etkinlik 3 ve etkinlik 4’ü 5, 6, 7, 8, 9. sınıf özel yetenekli öğrencilere uygulamışlardır. Öğretmenlerin etkinlikleri uyguladıkları sınıf düzeyi ile uygun gördükleri sınıf düzeyinin tutarlı olduğu görülmektedir. Etkinlik 1’i en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 6, 5, 8 ve 9. Sınıf takip etmektedir. Etkinlik 2’yi için en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 6, 8, 5 ve 9. sınıf takip etmektedir. Etkinlik 3’ü en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. Sınıf, onu sırası ile 6, 8, 9 ve 5. sınıf takip etmektedir. Etkinlik 4’ü en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 6, 8, 9 ve 5. sınıf takip etmektedir.

Etkinlik planlarının, etkinliğin uygulanmasında öğretmenlere yeterince yardımcı olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 49’da verilmiştir.

Tablo 49

Birinci Aşamada Etkinlik Planlarının Etkinliğin Uygulanmasında Öğretmenlere Yeterince Yardımcı Olma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlik planı, etkinliği uygulamamda bana yeterince yardımcı oldu.			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K2	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K6	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K10	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 49'da görüldüğü gibi etkinlik 1'i uygulayan 10 öğretmenden 9'u etkinlik planının etkinliğin uygulanmasında kendilerine yeterince yardımcı olduğunu düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K2: "Etkinlik planında kısaca neler yapılacağını görmek ve gerekli malzemelere nasıl ulaşacağımı görmek yeterli gibiydi. Sunumların içeriklerinin aynen planda yer almasına gerek olmayabilirdi."

Etkinlik 2'yi uygulayan 10 öğretmenden 10'u etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendilerine yeterince yardımcı olduğunu düşünmektedir. Etkinlik 3'ü uygulayan 10 öğretmenden 9'u etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendilerine yeterince yardımcı olduğunu düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiş ancak bir ifade eklememiştir. Etkinlik 4'ü uygulayan 10 öğretmenden 8'i etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendilerine yeterince yardımcı olduğunu düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K5: "Makine öğrenmesinin denetimli ve denetimsiz öğrenme unsurları biraz daha detaylı sunulabilirdi kavramla ilk kez karşılaştığımız için kavramakta biz dahi zorlandık."

Etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olup olmadığına yönelik bulgular

Tablo 50’de verilmiştir.

Tablo 50

Birinci Aşamada Etkinliklerinin Uygulama Adımlarının Yeterince Anlaşılır Olma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinliğin uygulama adımları yeterince anlaşılır şekilde verilmiştir.			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K2	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K6	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K10	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 50’de görüldüğü gibi etkinlik 1 ve etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 10’u etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünmektedir. Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünürken, bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: “6. sınıflar için çok anlaşılır değil.”

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 8’i etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K5: “içerikle ilgili yeterli bilgi olduğunda akış normal”.

Etkinliklerde yer alan kavramların uygun akış sırası ile verilir verilmediğine ilişkin bulgular Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51

Birinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Kavramların Uygun Akış Sırası ile Verilme Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan kavramlar uygun akış sırası ile verilmektedir.			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K2	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	-
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K6	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K10	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 51’de görüldüğü gibi etkinlik 1 ve etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 10’u etkinlikte yer alan kavramların uygun akış sırası ile verildiğini düşünmektedir. Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: “6. sınıflar için çok anlaşılır değil”.

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünmektedir. Etkinliklerde yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşılayıp karşılamadığına yönelik bulgular Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52

Birinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinlikleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K2	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

K4	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K6	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K10	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 52’de görüldüğü gibi etkinlik 1 ve etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 10’u etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını düşünmektedir. Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: *“Daha çok örnek olabilir.”*

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını düşünmektedir. Etkinliklerde yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşılayıp karşılamadığına yönelik bulgular Tablo 53’te verilmiştir.

Tablo 53

Birinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenci Görevlerinin Hedeflenen Kazanımları

Karşılama Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K2	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	-
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K6	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K10	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 53’te görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 10’u etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünmektedir. Etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin

hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K1: *“Etkinlik öğrencilerin seviyesine göre biraz basit oldu.”*

Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünürken bir öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: *“Daha çok örnek olabilir.”*

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 9’u etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünmektedir. Öğretmenlerin etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istedikleri herhangi bir önerisinin olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 54’te verilmiştir.

Tablo 54

Birinci Aşama Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Görüşler

Katılımcı	Formdaki ifade: Etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı?			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Evet	Hayır	Hayır	Evet
K2	Hayır	Hayır	Hayır	
K3	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
K4	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K5	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
K6	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
K7	Hayır	Evet	Evet	Evet
K8	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K9	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K10	Evet	Hayır	Evet	Hayır

Tablo 54’te görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 4’ü etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 6’sı ise olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K4: *“6. sınıf grubuna uygun, ancak 9. sınıf için biraz sıkıcı geldi”.*

K6: *“uygulama süresi biraz daha uzun olabilirdi. 20 dakika daha çok uygun olurdu”.*

K10: “Öğrencilerin, yapay zekâ tasarımını basit anlamda kavramaları için, basit bir yapay zekâ tasarım örneği öğrenciler ile beraber yapılabilir.”

Etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 9’u ise olmadığını belirtmiştir. Bir öğretmen bu konuda bir ifade belirtmiştir:

K4: “Örnek sorular gayet faydalıydı.”

Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 8’i ise olmadığını belirtmiştir. Bu etkinlikle ilgili öğretmenler herhangi bir ifade paylaşmamıştır. Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 3’ü etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 6’sı ise olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “RapidMiner gibi bir uygulama ile örnekler gösterilebilirdi.”

K5: “Makine öğrenmesi ilk kez karşılaşanlar için daha detaylı verilebilir.”

Etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerine yönelik bulgular Tablo 55’te verilmiştir.

Tablo 55

Birinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Sunum Dosyası İle İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılımcı	Formdaki ifade: Etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili düşünceniz nedir?			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Geliştirilebilir	Yararlıydı	Yararlıydı	Geliştirilebilir
K2	Geliştirilebilir	Yararlıydı	Yararlıydı	
K3	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K4	Geliştirilebilir	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Yararlıydı
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K6	Geliştirilebilir	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K8	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K9	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K10	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 55'te görüldüğü gibi etkinlik 1'i uygulayan 10 öğretmenden 5'i etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 5'i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Çocuklar için yapay zekâ çok soyut kaldığı için yapay zekâ örneklerini içeren videolarda izlettim.”*

K2: *“güncel örnekler eklenebilir.”*

K4: *“Lise grubu için daha detaylı olabilir.”*

K6: *“öğretmen konuyu yönergeye anlattığı için sunumda birkaç farklı örnek de olsa daha iyi olurdu”.*

K9: *“Sunumdaki yazı karakterleri daha büyük kullanılabilirdi. Daha soft renkler tercih edilebilirdi.”*

Etkinlik 2'yi uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 9'u ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda bir öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K9: *“Sunum dosyalarıyla ilgili genel görüşüm: Yazı karakteri daha büyük punto olmalı, renkler daha soft kullanılmalı, alfa kuşağına uygun bir dil (eğlence, espri ve ironi odaklı olabilir) tercih edilmeli.”*

Etkinlik 3'ü uygulayan 10 öğretmenden 3'ü etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 7'si ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K4: *“Örnek sayısının artırılması gerektiğini düşünüyorum.”*

K6: *“bayes teoremi öğrenciler tarafından anlaşılması zor oldu. 1 2 örnek de be kendim vererek yaptım. bayes teorem örnekleri çoğaltılabilir”.*

K9: “Sunum dosyalarıyla ilgili genel görüşüm: Yazı karakteri daha büyük punto olmalı, renkler daha soft kullanılmalı, zkuşağına uygun bir dil (eğlence ve espri odaklı olabilir) tercih edilmeli”.

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 7’si ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Makine öğrenmesi için kullanılan programlarla örnekler gösterilebilirdi, model kısmı çocuklarda belirsiz kaldı”.

K9: “Sunum dosyalarıyla ilgili genel görüşüm: Yazı karakteri daha büyük punto olmalı, renkler daha soft kullanılmalı, zkuşağına uygun bir dil (eğlence ve espri odaklı olabilir) tercih edilmeli”.

Etkinliklerle ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 56’da verilmiştir.

Tablo 56

Birinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Katılımcı	Formdaki ifade: Etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir?			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Kullanmadım	Kullanmadım	Kullanmadım	Kullanmadım
K2	Geliştirilebilir	Yararlıydı	Yararlıydı	
K3	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K4	Yararlıydı	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Yararlıydı
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K6	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K8	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K9	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K10	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 56’da görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili kullanmadığını, 2’si geliştirilebileceğini, 7’si ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilerin kullanımına açtım ancak öğrencilerim izlemediler.”*

K2: *“sunumda yer alan bilgiler yer almakta, ikisi birbirinin yerine geçebilir durumda. Farklı videolar da olabilir.”*

K3: *“Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı.”*

K4: *“Öğrenciler evlerinde izlemediler, okulda izlettim”.*

Etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili kullanmadığını, 2’si geliştirilebileceğini, 7’si ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilerim kullanmadı.”*

K3: *“Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.*

K4: *“Öğrencilerim hiç izlemediler”.*

K9: *“Videolar daha kaliteli cihazlarla çekilebilir. Görüntü kalitesi anlamında farklı kaynaklardan çok fazla uyarana maruz kalan öğrenciler için videolar biraz renksiz kaldı.”*

Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili, kullanmadığını, 3’ü geliştirilebileceğini, 6’sı ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilerim ilk iki etkinliği açmama rağmen izlemediler bu nedenle videoyu açmadım.”*

K3: *“Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.*

K4: “Örnek sayısının artırılması gerektiğini düşünüyorum”.

K9: “Daha kaliteli cihaz kullanılmalı”.

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili, kullanmadığını, 2’si geliştirilebileceğini, 6’sı ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Öğrencilerim ilk iki etkinliği açmama rağmen izlemediler bu nedenle videoyu açmadım”.

K3: “Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.

Etkinliklerle ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 57’de verilmiştir.

Tablo 57

Birinci Aşamadaki Etkinliklerle İlgili Ders İçeriğine (Sunum Dosyasının Pdf Dosya Hali)

Yönelik Öğretmen Görüşleri

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir?			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Kullanmadım	Kullanmadım	Kullanmadım	Kullanmadım
K2	Yararlıydı	Yararlıydı	Geliştirilebilir	
K3	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K4	Yararlıydı	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Yararlıydı
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K6	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K8	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K10	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 57’de görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS’de öğrencilerin kullanımına

sunulması ile ilgili, kullanmadığını, 1'i geliştirilebileceğini, 8'i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilerin kullanımına açtım ancak öğrencilerim kullanmadılar, derste anlattığımla yetindiler”.*

K3: *“Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.*

Etkinlik 2'yi uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili, kullanmadığını, 1'i geliştirilebileceğini, 8'i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilerim kullanmadı”.*

K3: *“Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.*

Etkinlik 3'ü uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili, kullanmadığını, 3'ü geliştirilebileceğini, 6'sı ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilerim ilk iki etkinliği açmama rağmen kullanmadılar bu nedenle açmadım”.*

K3: *“Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.*

K4: *“Örnek sayısının artırılması gerektiğini düşünüyorum”.*

Etkinlik 4'ü uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili, kullanmadığını, 1'i

geliştirilebileceğini, 7'si ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Öğrencilerim ilk iki etkinliği açmama rağmen kullanmadılar bu nedenle açmadım”.

K3: “Moodle sistemine evden giriş yapamayan öğrencilerim oldu. Sınıf ortamında herhangi bir sorun yaşamadık. İPAD vb. platformlarda sistemde videolar açılmadı”.

Etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 58’de verilmiştir.

Tablo 58

Birinci Aşamadaki Etkinliklerin Uygulama Süresi (40+40 dk.) ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili görüşünüz nedir?							
	Etkinlik 1		Etkinlik 2		Etkinlik 3		Etkinlik 4	
K1	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı
K2	Süre gereğinden fazlaydı	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K3	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K4	Süre gereğinden fazlaydı	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K5	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K6	Süre yetersizdi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K7	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K8	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K9	Süre gereğinden fazlaydı	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K10	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi

Tablo 58’de görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 4’ü etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili, sürenin gereğinden fazla olduğunu, 1’i yetersiz olduğunu, 4’ü ise yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Teorik bilginin yanı sıra bir uygulama üzerinden bazı uygulamalar yapılabilirdi.

Sadece sunum ve etkinliği yaptıktan sonra uygulama yapılmazsa süre çok uzundu”.

K2: "40 dk yeterli".

K4: "Yapay zekâ ile ilgili dünyada kullanılan ilginç videolar da eklenebilir".

K6: "20 dakikaya daha ihtiyacımız vardı".

K9: "40 dk yeterliydi".

Etkinlik 2'yi uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili, sürenin gereğinden fazla olduğunu, 9'u ise sürenin yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: "Uygulama için süre çok fazlaydı, 40 dakika yeterliydi".

Etkinlik 3'ü uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili, sürenin gereğinden fazla olduğunu, 9'u ise sürenin yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: "40 dakika etkinlik için yeterli bir süreydi."

Etkinlik 4'ü uygulayan 10 öğretmenden 1'i etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili, sürenin gereğinden fazla olduğunu, 8'i ise sürenin yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: "Uygulamaya yönelik bir çalışma yapılmadığı için süre çok uzun geldi".

Etkinliklerde yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşılıp anlaşılmadığına yönelik öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 59'da verilmiştir.

Tablo 59

Birinci Aşamadaki Etkinliklerdeki Yer Alan Kavramların Öğrenciler Tarafından Kolayca Anlaşılma Durumu

Katılımcı	Formdaki ifade: Etkinlikte yer alan kavramlar öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldı mı?			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Evet	Evet	Kısmen	Kısmen
K2	Evet	Kısmen	Kısmen	
K3	Evet	Evet	Kısmen	Kısmen
K4	Evet	Evet	Kısmen	Evet

K5	Evet	Evet	Evet	Kısmen
K6	Evet	Evet	Kısmen	Evet
K7	Evet	Evet	Evet	Evet
K8	Evet	Evet	Evet	Evet
K9	Evet	Evet	Evet	Evet
K10	Evet	Evet	Evet	Evet

Tablo 59’da görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 10’u etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını belirtmiştir. Etkinlik 2’yi uygulayan 10 öğretmenden 1’i etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kısmen anlaşıldığını, 9’u ise anlaşıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K2: *“Tekrar Etmek Gerekli”.*

Etkinlik 3’ü uygulayan 10 öğretmenden 5’i etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kısmen anlaşıldığını, 5’i ise anlaşıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Bayes teoremi çocuklar tarafından yeterince anlaşılmadı seviyelerinin üstündeydi. Uygulamada olmadığı için bilgiler çok havada kaldı. Ayrıca verilen formüller çocuklar tarafından anlaşılmadı”.*

K2: *“Tekrar etmek gerekli”.*

K3: *“İki öğrenci aktif katılım sağlamadı. 1 öğrenci için dönütler olumlu ve anlaşılır olduğu yönündedir”.*

K4: *“Örnek sayısının artırılması gerektiğini düşünüyorum”.*

K6: *“Bayes teoreminde zorluk yaşandı”.*

Etkinlik 4’ü uygulayan 10 öğretmenden 3’ü etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kısmen anlaşıldığını, 6’sı ise anlaşıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Model kavramı tam anlaşılmadı. Soyut kaldı. Bunu önlemek için RapidMiner’den örnek uygulama gösterdim”.*

K3: *“İki öğrenci aktif katılım sağlamadı ve verilen görevleri yerine getirmede. Katılım sağlayan bir öğrenci için anlaşılır olduğu görülmüştür”.*

K5: *“Yapay zekâ yabancı bir kavramken makine öğrenmesi tam içselleştirilemedi bolca detaylandırmak gerekti”.*

Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili öğretmenlerin iletmek istediği önerilere ilişkin bulgular Tablo 60’da verilmiştir.

Tablo 60

Birinci Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Öğrenci Görevleri İle İlgili Öğretmenlerin İletmek İsteddiği Öneriler

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı?			
	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4
K1	Hayır	Hayır	Evet	Evet
K2	Hayır	Evet	Evet	
K3	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K4	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
K5	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K6	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K7	Evet	Evet	Evet	Evet
K8	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K9	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
K10	Evet	Evet	Evet	Evet

Tablo 60’da görüldüğü gibi etkinlik 1’i uygulayan 10 öğretmenden 2’si etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 8’i ise önerisinin olmadığını belirtmiştir. Bu konuda görüş bildiren bir öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K10: *“BİLSEM öğrencilerinin okul ve diğer etkinliklere katılımı yoğun olduğu gözlemlenmektedir. Bu açıdan bakıldığında öğrenci görevlerinin ev ödevi şeklinde verildiğinde yapılma oranı çok düşük olmaktadır. Öğrenciler gerekli eğitimleri izlemekte, fakat görevler ev çalışması şeklinde verildiğinde, bu adımı gerçekleştirmede aksamalar yaşanmaktadır”.*

Etkinlik 2'yi uygulayan 10 öğretmenden 3'ü etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 7'si ise önerisinin olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K2: *“Örnek sayısı arttırılabilir, ek etkinlik artabilir, yararlı kaynaklar paylaşılabilir”.*

K10: *“Bütün etkinliklerin öğrenci görevlerinin okulda etkinlik içinde tanımlanan sürede yapılması daha uygun olduğu tespit edilmiştir”.*

Etkinlik 3'ü uygulayan 10 öğretmenden 4'ü etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 6'sı ise önerisinin olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Bayes teoremi ile ilgili kısımlar öğrenciler için çok havada kaldı”.*

K2: *“Örnekler arttırılabilir”.*

K10: *“Bütün etkinliklerin öğrenci görevlerinin okulda etkinlik içinde tanımlanan sürede yapılması daha uygun olduğu tespit edilmiştir”.*

Etkinlik 4'ü uygulayan 10 öğretmenden 4'ü etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 5'i ise önerisinin olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Uygulama yapılarak bazı örnekler verilebilirdi. Örneğin RapidMiner'dan bazı örnekler öğrencilerime gösterdim”.*

K4: *“Konu anlaşıldı, az örnek çok detay kafa karışıklığı oluşturmadı”.*

K10: *“Bütün etkinliklerin öğrenci görevlerinin okulda etkinlik içinde tanımlanan sürede yapılması daha uygun olduğu tespit edilmiştir”.*

İkinci Aşamada Öğrencilerin Motivasyonu ve Genel Yansımalarına Yönelik Bulgular

İkinci aşama sürecinde öğrencilerin motivasyonları ve genel yansımalarına yönelik öğretmenlerden alınan dönütlerde olumlu ifadeler ağırlıkta olmakla birlikte bazı olumsuz ifadeler de yer almaktadır. Olumlu olarak; daha fazla işe koşuldıkları, meraklı oldukları,

etkinlikleri yapmaya istekli ve motive oldukları, etkinlikleri kolay bir şekilde yaptıkları, matematikte yetenekli öğrencilerin olması bazı etkinliklerin çok sevilmesini sağladığı, etkinliğin hedeflerinin net olması öğrencilerin ilerlemesini kolaylaştırıldığı şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ayrıca, kod yazma isteğinde olduklarından ilk aşamada bu durumu yadırgadıkları, ikinci aşamada bu durumu kabullendikleri, yapılan bazı hesaplamaların farkındalık oluşturduğu, verinin önemini farkına vardıkları, yapay zekâ kavramları hakkında bilgi sahibi oldukları, nicel verilerle işlem yapmada istekli oldukları, yapay zekâ konusunun daha da somutlaştığı, yapay zekâ ve matematiğin ayrılmaz ikili olduğunun farkına vardıkları şeklinde ifadeler de yer almaktadır. Olumsuz olarak; içeriğin güzel olmasına rağmen beklentileri karşılamadığı, yazılımla birleştirmek istedikleri, etkinlikleri yapmak istemedikleri, ağır geldiği, proje yarışmaları, bilim olimpiyatları vb. çalışmalardan dolayı katılımın az olduğu ve motivasyonlarının azaldığı, hevesli olmadıkları, konuları ve formülleri anlamakta zorlandıkları şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrenciler bir nebze de olsa yapay zekâda kullanılan kavramlar hakkında bilgi sahibi oldu”.*

K3: *“Etkinliğin hedefleri çok net bir şekilde olduğu için içeriklerde ilerlemek öğrenciler açısından oldukça kolay ve etkili olmuştur”.*

K5: *“Sürekli kod yazma duygusu içinde oldukları için önce yadırgamışlardı şimdi 5-6-7. Etkinliklerle birlikte biraz daha olayı kabullendiler.”*

K7: *“Etkinlikleri yapma istekleri ve motivasyonları yeterliydi”.*

K8: *“Öğrenciler içerikler konusunda hevesli ve istekli davrandı”.*

K9: *“Genelde olumlu. 6 ve 7. etkinlikler şu ana kadar en çok sevilen ve anlaşılan etkinlikler oldu. Genelde matematiğe de yetenekli ve ilgili öğrencilerim olmasından kaynaklı diye düşünüyorum”.*

K1: *“Bazı kavramlar çocukların çok üst seviyesindeydi. Anlamakta zorluk yaşadılar”.*

K4: *“Motivasyonları düşünce bu etkinliği yapmak istemediklerini söylediler”.*

K6: *“Robot Yarışmaları, Tübitak 2204, Tübitak Bilim olimpiyatları ve Erasmus projelerinden dolayı katılım oldukça azdı. Motivasyon o yüzden düşük idi”.*

K7: *“Öğrenciler zorlandıkları anda sıkılabiliyorlar”.*

K3: *“7.etkinlikte yüz yüze eğitim yapılamamış bu süreç Online olarak yapılmıştır”.*

K6: *“Öğrenciler birçok alana yönlendiği için etkinlik hedeflerine tam ulaşıldığı söylenemez. Ancak bunun sebebi öğrenci temelli olmasıdır”.*

İkinci Aşamadaki Etkinlik Planı, Yöntem ve Materyallere Yönelik Öğretmen Görüşleri

İkinci aşama sürecinde etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik olarak öğretmenlerin olumlu ifadeleri ağırlıkta olmakla birlikte bazı olumsuz ve öneri niteliğinde ifadeler de bulunmaktadır. Olumlu olarak; etkinlik kazanımlarının net ve anlaşılır olduğu, materyaller ve içeriklerin seviyeye uygun olduğu, YZ'ye ilişkin daha somut sunumların yer aldığı şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ayrıca sistem, kazanım ve içeriklerin mükemmel olduğu, içeriğin çok iyi ele alındığı, materyal ve yöntemin yeterli olduğu, süre kısıtlılığı göz önüne alındığında olabileceğinin en iyisi olduğu şeklinde ifadeler de yer almaktadır. Olumsuz olarak; örnek sayısının az olduğundan öğrencilerin zorlandıkları, sadece sunum ve sunuma bağlı videoların öğrencilere yeterli gelmediği, 5. etkinlikte 11, 00 ne anlama geldiği anlaşılamadığı, bazı hesaplama işlemlerinde zorlandıkları şeklinde ifadeler yer almaktadır. Öneri olarak; herhangi bir olumsuz görüş olmadığı, matematiksel formüllerin daha detaylı anlatılmasının gerektiği, hesaplamaların öğrenci yaşlarına göre gözden geçirilebileceği şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K3: *“Materyaller ve içerik seviyeye uygundu. Bu yüzden işleyişin de olumlu olduğunu söyleyebiliriz”.*

K5: *“Yapay zekânın doğası ve mantığı üzerine daha somut sunumlar var”.*

K7: *“Kendi tanıdıkları ile etkinlik kazanımları pekişmiştir”.*

K8: *“Bu etkinliklerin uygulanmasında kullandığımız materyal ve yöntemler yeterli düzeydeydi”.*

K9: *“İçerik çok iyi ele alınmış, yaş grubuna uygun seviyeye çekilerek örneklerle anlatılması güzeldi”.*

K1: *“Sadece sunum ve o sunuma bağlı olarak geliştirilen videolar öğrenciler için yeterli olmadı”.*

K4: *“Örnek sayısı az olduğu için bu etkinlikleri anlamada zorlandılar”.*

K5: *“Kavramları anlamakta zorlandığımız zamanlar oldu 5. etkinlikte basit eşleştirmede 11 00 in ne anlama geldiğini düşündük örneğin”.*

K7: *“Benzerlik özelliği bulurlarken biraz zorlanmışlardır. Uzaklık hesaplama işlemlerinde zorlanmışlardır. Kümeleme sonucunda ağaç diyagramı oluşturmada zorlanmışlardır”.*

K4: *“Etkinlikler de matematiksel formüller de detaylı anlatılmalı. Etkinliklerde ki örnek sayısı artırılmalı”.*

K7: *“Etkinlik hesaplamaları öğrenci yaşlarına göre gözden geçirebilir”.*

K8: *“Bu etkinliklere dair herhangi bir olumsuz görüşüm bulunmamaktadır”.*

İkinci Aşamadaki Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

İkinci aşama sürecinde öğretmenlerin, ders videolarına yönelik olumlumu ifadeleri bulunmakla birlikte bazı olumsuz bazı ifadeler de yer almaktadır. Olumlu olarak; videoların izlendiği, videoların kalıcılığı artırdığı, motivasyonu artırdığı, olumsuz bir dönüt olmadığı, videoların akıcı ve sade konuşma dili olmasının ilgileri ve dikkati artırdığı şeklinde ifadeler yer almaktadır. Olumsuz olarak; derste anlatılan ile aynı olduğu için izlenmek istenmediği, MEB hattından kaynaklı video izlenmesinde sıkıntılar olabildiği, video kalitesinin daha iyi olabileceği, ios cihazlarda açılma sorunu yaşandığı şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K3: *“Videolar olmasaydı öğrenmenin kalıcılığının daha zor olacağı görülmüştür. Bu sebeple videoların olması motivasyon ve ilerleyiş açısından oldukça önemli ve başarılı olmuştur”.*

K5: *“Olumsuz bir dönüt olmadı”.*

K8: *“Videolardaki akıcı ve sade konuşma dili öğrencilerin ilgilerini ve dikkatlerini derse vermelerinde çok etkiliydi”.*

K1: *“Derste anlattığım içeriğin aynısı olduğu için izlemek istemediler”.*

K3: *“Zaman zaman etkinliklerin evden işlenmesini gerektiren durumlar söz konusu olmuştur. Bir öğrenci evinde sadece ios cihazlar olması sebebiyle evden videoları izleyememiş ve sürecin uzaması söz konusu olmuştur”.*

K6: *“Videoların izlenmesi noktasında ara ara sıkıntılar oluşmuştur. MEB hattı videoların izlenmesine her daim izin vermemiştir”.*

K9: *“Sunum ve video kaliteleri kötüydü. Renkler, ışık, yazı boyutları vs çok fazla video içeriğe erişimi olan çocuklar için yetersizdi”.*

İkinci Aşamada ÖYS Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşleri

İkinci aşama sürecinde öğretmenlerin, ÖYS kullanımına yönelik olumlumu ifadeleri bulunmakla birlikte bazı olumsuz bazı ifadeler de yer almaktadır. Olumlu olarak; eğitimci olarak iş kolaylaştırıcı, verimli olduğu, öğrenciler açısından ilerleyişin ve takibin kolay olduğu, kullanımının son derece iyi olduğu, bu süreç için yeterli ve verimli bir işleyiş sağladığı şeklinde ifadeler yer almaktadır. Olumsuz olarak; farklı içeriklerin olmasının yararlı olacağı, sistemin bazen MEB hattında açılmadığı, öğrencilerin evde ödev yapmak istemediği için pek kullanılmadığı şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K3: *“Eğitmen olarak kullanılan sistem her yönüyle iş kolaylaştırıcı ve takibi verimli bir sistemdi.”*

K5: *“Oldukça kullanışlı devamsızlık yapan öğrenciler sonradan telafi edebiliyor her seferinde dönüp anlatmak zorunda kalmıyorsunuz zaman yönetimi açısından oldukça iyi oluyor”.*

K9: *“Moodle kullanımını son derece iyi olmuş. Memnunuz öğrencilerim ve ben 😊”.*

K1: *“Öğretim yönetiminde aynı içerikler olduğu için kullanılmadı. Farklı içerikler ve etkinlikler olsaydı öğrenciler kullanabilirdi.”*

K4: *“Bilsem öğrencileri evde ödev yapmadıkları için moodle sistemini kullanmadılar. Normal öğretim öğrencileri için faydalı olabilecek bir sistem bilsem öğrencisi için faydalı bulunmadı”.*

K6: *“Videoların ve sitenin (moodle.yetkinim.com'un) bazı zamanlarda meb hattında sorunlu çalışması”.*

K3: *“Sadece ios cihazlarda videoların açılmaması sorunu yaşanmış olup bu da harmanlanmış öğrenme ile çözüme kavuşturulmuştur”.*

İkinci Aşamada Öğretmelerin Tercih Ettiği Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Bulgular

Bu başlık altında görüş alınan 8 katılımcı öğretmenden 3'ü harmanlanmış öğrenmeyi, 1'i ters yüz öğrenmeyi, 3'ü yüz yüze öğrenmeyi ve 1'i hem harmanlanmış hem de ters yüz öğrenmeyi tercih ettiğine dair ifadeler bulunmaktadır. Bu ifadelerden bazıları şunlardır:

K3: *“Harmanlanmış uygulama tercih edilmiştir. Öğrenciler okula devam ettiği sürelerde yüz yüze devam edemediği gelmediği zamanlarda da evden online olarak ders videoları izlenmiş içerikler tamamlanmıştır”.*

K4: *“Yüz yüze yaptık. Öğrencilerimiz evde moodle sistemini kullanmadılar. Konuları tekrar etmediler. Videolara okulda baktılar”.*

K6: “Tersyüz tercih edilmiş. Öğrencilerin hazırlıklı gelmeleri sağlanmış anlaşılmayan noktalara ise yüzyüze de değinilmiştir”.

K8: “Ben bu etkinliklerin uygulanmasında “Harmanlanmış” yöntemi kullandım. Çünkü video, ders içerikleri ve öğrenci erişimleri sayesinde öğrenme daha da pekiştirilmiştir”.

İkinci Aşamada Uygulanan Etkinliklere Yönelik Öğretmen Görüşleri

Etkinliklerin uygulandığı sınıf düzeyleri ile öğretmenlerin uygulama sonrası uygun gördükleri sınıf düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 61’de verilmiştir.

Tablo 61

İkinci Aşama Etkinliklerinin Uygulandığı Sınıf Düzeyleri ve Öğretmenlerin Uygulama Sonrası Uygun Gördükleri Sınıf Düzeyleri

Katılımcı	Etkinlik 5		Etkinlik 6		Etkinlik 7	
	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri
K1	6, 7	9, 10, 11, 12	6, 7	9, 10, 11, 12	6, 7	9+
K3	7	6, 7	7	6, 7	7	6, 7
K4	6, 9	10, 11, 12	6, 9	10, 11, 12	6, 9	10, 11, 12
K5	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	7, 8, 9
K7	6, 7, 9	5, 7, 9	6, 7, 9	7, 9	6, 7, 9	9
K8	5, 6, 9	5, 6, 7	5, 6	5, 6, 7	5, 6	5, 6, 7
K9	6, 7	6, 7	6, 7	6, 7	6, 7	5, 7

Tablo 61’de görüldüğü gibi 7 uygulayıcı öğretmen etkinlik 5, etkinlik 6 ve etkinlik 7’yi 5, 6, 7, 8, 9. sınıf özel yetenekli öğrencilere uygulamışlardır. Etkinlik 5’i en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 6, 9, 5, 10, 11, 12 ve 8. sınıf takip etmektedir. Etkinlik 6’yı en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 6, 9, 10, 11, 12, 5 ve 8. sınıf takip etmektedir. Etkinlik 7’yi en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 9, 5, 6, 10, 11 ve 12. sınıf takip etmektedir. Etkinlik planlarının, etkinliğin uygulanmasında öğretmenlere yeterince yardımcı olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 62’de verilmiştir.

Tablo 62

İkinci Aşama Etkinlik Planlarının Etkinliğin Uygulanmasında Öğretmenlere Yeterince Yardımcı Olma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlik planı, etkinliği uygulamamda bana yeterince yardımcı oldu.		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 62’de görüldüğü gibi etkinlik 5’i uygulayan 7 öğretmenden 5’i etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendilerine yeterince yardımcı olduğunu düşünürken 2’si ise buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K1: *“İçerikler arttırılmalıydı”.*

K4: *“Yeterli değildi”.*

Etkinlik 6’yı uygulayan 7 öğretmenden 6’sı etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendilerine yeterince yardımcı olduğunu düşünürken 1’i buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: *“Daha detaylı olabilirdi”.*

Etkinlik 7’yi uygulayan 7 öğretmenden 5’i etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendisine yeterince yardımcı olduğunu düşünürken 2’si kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu konuda bir öğretmen görüş bildirmiştir:

K1: *“İçerikte daha fazla örneğe ihtiyaç vardı”.*

Etkinliklerin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 63’te verilmiştir.

Tablo 63*İkinci Aşama Etkinliklerinin Uygulama Adımlarının Yeterince Anlaşılır Olma Durumu*

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinliğin uygulama adımları yeterince anlaşılır şekilde verilmiştir.		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 63'te görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 6'sı etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: "Örnek sayısı az".

Etkinlik 6'yi uygulayan 7 öğretmenden 6'sı etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: "Bilinmeyen konu ve kavramlar var".

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 6'sı etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiş ancak bir açıklama yapmamıştır. Etkinlikte yer alan kavramların uygun akış sırası ile verilmediğine ilişkin bulgular Tablo 64'te verilmiştir.

Tablo 64*İkinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Kavramların Uygun Akış Sırası ile Verilme Durumu*

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan kavramlar uygun akış sırası ile verilmektedir.		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

K9 Katılıyorum Katılıyorum Katılıyorum

Tablo 64'te görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 6'sı etkinlikte yer alan kavramların, uygun akış sırası ile verildiğini düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: *“Matematiksel formülleri bilmedikleri için konuyu anlamadılar”.*

Etkinlik 6'yı uygulayan 7 öğretmenden 6'sı etkinlikte yer alan kavramlar uygun akış sırası ile verildiğini düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K4: *“Akış sırası doğru verilmiş ancak detaylandırılabilir”.*

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 6'sı etkinlikte yer alan kavramların uygun akış sırası ile verildiğini düşünürken 1 öğretmen buna kısmen katıldığını belirtmiş ancak bir açıklama yapmamıştır. Etkinliklerde yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşılayıp karşılamadığına yönelik bulgular Tablo 65'te verilmiştir.

Tablo 65

İkinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinlikleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 65'te görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 5'i etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin, hedeflenen kazanımları karşıladığını düşündüğünü, 1'i buna kısmen katıldığını, 1'i ise katılmadığını belirtmektedir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrenci düzeyine göre daha fazla etkinlik yapılması gerekiyordu”.*

K4: “Öğrenciler çok sıkıldılar”.

Etkinlik 6’yi uygulayan 7 öğretmenden 5’i etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin, hedeflenen kazanımları karşıladığını, 2’si ise kısmen katıldığını belirtmektedir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Daha fazla etkinlik yapılmaya ihtiyaç duyulmaktadır”.

K4: “Karşılama etkinlik çok ağır geldi, anlamadılar”.

Etkinlik 7’yi uygulayan 7 öğretmenden 6’sı etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin, hedeflenen kazanımları karşıladığını, 1’i ise kısmen katıldığını belirtmiş olup bir açıklama yapmamıştır. Etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşılayıp karşılamadığına yönelik bulgular Tablo 66’da verilmiştir.

Tablo 66

İkinci Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenci Görevlerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K3	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K4	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K8	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 66’da görüldüğü gibi etkinlik 5’i uygulayan 7 öğretmenden 5’i etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin, hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünürken 1’i katılmadığını, 1’i ise kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Öğrenci düzeyine göre daha fazla öğrenci görevinin yer alması gerekiyordu”.

K4: “Öğrenciler çok sıkıldılar”.

Etkinlik 6'yı uygulayan 7 öğretmenden 5'i etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin, hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünürken 1'i katılmadığını, 1'i ise kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrencilere yönelik daha fazla etkinlik yapılmaya ihtiyaç duyulmaktadır”.*

K4: *“Karşılama etkinlik çok ağır geldi, anlamadılar”.*

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 5'i etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin, hedeflenen kazanımları karşılamakta olduğunu düşünürken 1'i katılmadığını, 1'i ise kısmen katıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Daha fazla uygulama ve örneğe ihtiyaç duyulmaktadır”.*

Etkinliklerde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili öğretmenlerin iletmek istedikleri herhangi bir önerilerinin olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 67'de verilmiştir.

Tablo 67

İkinci Aşama Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Görüşler

Katılımcı	Formdaki ifade: Etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Evet	Evet	Evet
K3	Hayır	Hayır	Hayır
K4	Hayır	Hayır	Hayır
K5	Hayır	Hayır	Hayır
K7	Hayır	Hayır	Hayır
K8	Hayır	Hayır	Hayır
K9	Evet	Evet	Evet

Tablo 67'de görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 2'si etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 5'i ise olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Yazılımla birleştirilmesi, farklı eğitim materyallerinin yer alması gerekliydi”.*

K9: *“Öğrenci yaş grubuna çok güzel inilerek anlatılmış, örnekler üzerinden anlatılması güzeldi, çoğu öğrencim zorlanmadan anladı”.*

Etkinlik 6'yı uygulayan 7 öğretmenden 2'si etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 5'i ise olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Sadece derste sunum üzerindeki anlatım veya videodan izlemenin yeterli olmadığını farklı yazılımlar veya materyallerle desteklenmesi gerekmektedir”.*

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 2'si etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 5'i ise olmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Geçen etkinliklerdeki gibi keşke bir yazılımla bir arada verilseydi ve içerikler biraz daha hafifletilseydi”.*

K9: *“Konu çok iyi anlatılmış, örnekler üzerinden gidilmesi öğrencilerin birçoğu tarafından kolayca anlaşılmasını sağladı, teşekkürler :)”*

Etkinliklerde kullanılan sunum dosyası ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerine yönelik bulgular Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68

İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Sunum Dosyası İle İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılım Ü	Formdaki İfade: Etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili düşünceniz nedir?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K3	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K4	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K8	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K9	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir

Tablo 68'de görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 3'ü etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 4'ü ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Kavramlar öğrenci seviyesine göre düzenlenebilirdi. Öğrenci seviyesine göre ağırdı”.

K4: “Örnekler artırılabilir”.

Etkinlik 6'yi uygulayan 7 öğretmenden 3'ü etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 4'ü ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Öğrenci kazanımları ile ilgili yeterli değildi, öğrenciler öğrenmekte güçlük çektiler”.

K4: “Detaylı örnekler olabilir”.

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 3'ü etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili geliştirilebilir derken 4'ü ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Örnekler ve içerikler yeterli düzeyde değildi, öğrenciler anlamakta güçlük çektiler”.

Etkinliklerle ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 69'da verilmiştir.

Tablo 69

İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Katılım Cı	Formdaki İfade: Etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Kullanmadım
K3	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K4	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K5	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K8	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 69'da görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 2'si etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili

geliştirilebileceğini, 5'i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Derste kullandığımız sunumdan daha farklı şeyler yer almadığı için öğrenciler kullanmak istemediler”.*

K4: *“Etkinlik ve videolar aynı olduğu için tekrardan bakılmadı. videolar daha detaylı olabilir”.*

Etkinlik 6'yı uygulayan 7 öğretmenden 3'ü etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili geliştirilebileceğini, 4'ü ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Derste kullandığımız sunumdan daha farklı şeyler yer almadığı için öğrenciler kullanmak istemediler”.*

K4: *“Sunu ve videolar aynı olması moodle sisteminin faydalı olmasını engelledi diye düşünüyorum”.*

K5: *“Videoları öğrencilerim ders dışı zamanlarında takip ediyorlar olumsuz bir dönüş olmadı”.*

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 1'i etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili geliştirilebileceğini, 1'i kullanmadığını, 5'i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrenciler sunumun aynısının sistemde olduğunu bildikleri için kullanmak istemediler”.*

Etkinliklerle ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 70'te verilmiştir.

Tablo 70

İkinci Aşamadaki Etkinliklerle İlgili Ders İçeriğine (Sunum Dosyasının Pdf Dosya Hali)

Yönelik Öğretmen Görüşleri

Katılım Gİ	Formdaki İfade: Etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir	Kullanmadım
K3	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K4	Yararlıydı	Geliştirilebilir	Geliştirilebilir
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K8	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 70’te görüldüğü gibi etkinlik 5’i uygulayan 7 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili geliştirilebilir olduğunu, 6’sı ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Derste kullandığımız sunumdan daha farklı şeyler yer almadığı için öğrenciler kullanmak istemediler”.

Etkinlik 6’yı uygulayan 7 öğretmenden 2’si etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili geliştirilebilir olduğunu, 5’i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Derste kullandığımız etkinlerden daha farklı şeyler yer almadığı için öğrenciler kullanmak istemediler”.

K4: “Sunu ve videolar aynı olması moodle sisteminin faydalı olmasını engelledi diye düşünüyorum”.

Etkinlik 7’yi uygulayan 7 öğretmenden 1’i etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili geliştirilebilir olduğunu, 1’i kullanmadığını, 5’i ise yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Öğrenciler sunumun aynısının sistemde olduğunu bildikleri için kullanmak istemediler”.

Etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 71’de verilmiştir.

Tablo 71

İkinci Aşamadaki Etkinliklerin Uygulama Süresi (40+40 dk.) ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili görüşünüz nedir?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı	Süre gereğinden fazlaydı
K3	Süre gereğinden fazlaydı	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K4	Süre yetersizdi	Süre yetersizdi	Süre yetersizdi
K5	Süre gereğinden fazlaydı	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K7	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K8	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K9	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi

Tablo 71’de görüldüğü gibi etkinlik 5’i uygulayan 7 öğretmenden 3’ü etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili sürenin gereğinden fazla olduğunu, 1’i sürenin yetersiz olduğunu, 3’ü ise yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Yeterli düzeyde etkinlik olmadığı için süre fazlaydı”.

K3: “Öğrenciler 40 dk. içerisinde etkinliğin sunum ve görevlerini tamamlayabildi”.

K4: “Konu ağır ve daha çok zaman alabilecek konu”.

K5: “60 dakika gibi bir sürede bitirdik”.

Etkinlik 6’yı uygulayan 7 öğretmenden 1’i etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili sürenin gereğinden fazla olduğunu, 1’i sürenin yetersiz olduğunu, 5’i ise yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: “Etkinlikler detaylı ve fazla olmadığı için süre çok fazlaydı”.

K4: “3 ders saatini bile geçebilir”.

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 1'i etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili sürenin gereğinden fazla olduğunu, 1'i sürenin yetersiz olduğunu, 5'i ise yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Örnekler ve uygulama arttırılırsa süre yeterli olabilirdi bu haliyle süre çok fazlaydı”.*

Etkinliklerde yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşılıp anlaşılmadığına yönelik öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 72'de verilmiştir.

Tablo 72

İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Kavramların Öğrenciler Tarafından Kolayca Anlaşılma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan kavramlar öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldı mı?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Hayır	Hayır	Hayır
K3	Evet	Evet	Evet
K4	Hayır	Hayır	Hayır
K5	Evet	Evet	Kısmen
K7	Evet	Evet	Kısmen
K8	Evet	Evet	Evet
K9	Evet	Evet	Evet

Tablo 72'de görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 5'i etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını, 2'si anlaşılmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrenciler kavramları, algoritmaları anlamakta güçlük çektiler”.*

K4: *“Etkinlik planı daha detaylı olabilir”.*

Etkinlik 6'yı uygulayan 7 öğretmenden 5'i etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını, 2'si ise anlaşılmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrenci seviyesine göre ağır ve çok detaylı çalışmalar vardı”.*

K4: *“Zaman ve az örnek anlaşılabilirliğini azalttı”.*

Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 3'ü etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını, 2'si kısmen anlaşıldığını, 2'si ise anlaşılmadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Öğrenciler anlamakta çok güçlük çektiler ve etkinliklere katılmak istemediler. Öğrenci seviyesi için biraz ağır geldiğini düşünüyorum”.*

K5: *“6. sınıflar kısmen zorlandı”.*

Etkinliklerde yer alan öğrenci görevleri ile ilgili öğretmenlerin iletmek istediği önerilere ilişkin bulgular Tablo 73'te verilmiştir.

Tablo 73

İkinci Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Öğrenci Görevleri İle İlgili Öğretmenlerin İletmek İsteddiği Öneriler

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı?		
	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7
K1	Evet	Hayır	Evet
K3	Hayır	Hayır	Hayır
K4	Evet	Hayır	Hayır
K5	Hayır	Hayır	Hayır
K7	Hayır	Hayır	Hayır
K8	Hayır	Hayır	Hayır
K9	Hayır	Hayır	Hayır

Tablo 73'te görüldüğü gibi etkinlik 5'i uygulayan 7 öğretmenden 2'si etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olduğunu, 5'i ise önerisinin olmadığını belirtmiştir. Bu konuda görüş bildiren bir öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *“Daha fazla uygulama, etkinlik olması gerekiyordu ve yazılımla birleştirilmeliydi”.*

K4: *“Konuyu tam öğrenmediler ve etkinlik görevlerini yaparken sürekli bana sordular. Ben yardımcı olmadım. Slayta tekrardan baktılar”.*

Etkinlik 6'yı uygulayan 7 öğretmenden 7'si etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olmadığını belirtmiştir. Etkinlik 7'yi uygulayan 7 öğretmenden 1'i etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin

olduğunu, 6'sı ise önerisinin olmadığını belirtmiştir. Bu konuda görüş bildiren bir öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K1: *"Daha fazla örnek yer alabilirdi. Görev sayısı yeterli değildi".*

Üçüncü Aşamada Öğrencilerin Motivasyonu ve Genel Yansımalarına Yönelik Bulgular

Uygulamanın üçüncü aşamasında etkinliklere katılan öğrencilerin motivasyonu ve genel yansımaları ile ilgili olarak öğretmenlerin olumlu ifadelerinin olduğu görülmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin motivasyonlarının iyi olduğunu ve keyifle yaptıklarını belirtmektedirler.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K5: *"Motivasyonları yeterli düzeyde idi".*

K5: *"9. sınıflar keyifle yaptı alt sınıflar kısmen zorluk yaşadılar".*

K9: *"Öğrenci motivasyonu genel olarak yüksekti. 8. sınıf olanlar sınav kaygısı nedeniyle çok ilgili olmasalar da diğer sınıf seviyelerinden öğrenciler istekliydi".*

Üçüncü Aşamadaki Etkinlik Planı, Yöntem ve Materyallere Yönelik Öğretmen Görüşleri

Üçüncü aşama sürecinde etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik öğretmenlerin olumlu ve öneri niteliğinde ifadelerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenler içerik sunumlarının amacına ulaştığını, öğrenci seviyesinde olduğunu, başarılı olduğunu ve amacına ulaştığını belirtmektedirler. Biraz daha üst sınıflara yönelik olduğuna dair öneri de bulunmaktadır.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K5: *"İçerik sunumları amaca uygun hazırlanmıştı".*

K9: *“Konuların öğrenci seviyesinde anlatımı gerçekten çok güzeldi. Somutlaştırmalar, konu akışı, sıralama, öğrenciyi düşündürme vs bu konularda başarılıydı”.*

K9: *“Etkinlikler başarılıydı, amacına ulaştı diyebilirim”.*

K5: *“Olumsuzluk değil ama seviye genele uygun değildi biraz daha üst sınıflara dönük olmuştı”.*

Üçüncü Aşamadaki Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Üçüncü aşama sürecinde öğretmenlerin ders videolarına yönelik olumlu ifadeleri bulunmakla birlikte bazı olumsuz ve öneri niteliğinde ifadeleri de yer almaktadır. Öğretmenler video içeriklerinin çok iyi olduğu ve anlatımların çok başarılı olduğu belirtilmektedirler. Video kalitesinin daha iyi olabileceğine ve yeni nesil öğrenciler için daha esprili videoların hazırlanabileceğine yönelik öneriler sunulmaktadır.

Bu temaya ilişkin bazı öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K5: *“Olumsuz bir dönüt almadım”.*

K9: *“Ama video içeriği gerçekten muhteşem, konu anlatımı çok başarılı”.*

K9: *“Motivasyon yüksekti ama videolar öğrencilere görsel anlamda hitap etmedi”.*

K9: *“Sadece video kalitesi daha iyi olabilirdi, öğrenciler de bu şekilde dile getirdiler”.*

K9: *“Sunum ve videolar daha renkli, görsel olarak daha kaliteli olmalı. Özellikle videolarda daha canlı renkli (belki kaliteli cihazlar kullanılarak) gereken yerlerde z ve alfa kuşağı dilleri kullanılarak (belki yer yer ironi, espri) yeniden düzenlenirse daha etkili olacağını düşünüyorum. YouTube’da bu şekilde içerikler üreten, soru çözümleri, kaliteli konu anlatımları yapan kanalların milyonlarca izlendiğini görebiliriz”.*

Üçüncü Aşamada ÖYS Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Üçüncü aşama sürecinde öğretmenlerin ÖYS kullanımına yönelik olumlu ifadeleri bulunmaktadır. Öğretmenler ÖYS kullanımının verimli olduğunu ve kullanımının kolay olduğunu belirtmektedirler.

Bu temaya ilişkin öğretmen ifadeleri şu şekildedir:

K5: *“Genel olarak sistemi beğeniyorum uygulamada zaman kullanımını oldukça verimli hale getiriyor. Öğrencilere istedikleri zaman erişim imkânı tekrar şansı tanıyor”.*

K9: *“Moodle kullanımı kolaydı, öğrenciler de hemen anladılar, faydalıydı”.*

Üçüncü Aşamada Öğretmelerin Tercih Ettiği Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Bulgular

Bu başlık altında görüş alınan 2 katılımcı öğretmenden 1'i harmanlanmış öğrenmeyi, diğeri ise yüz yüze öğrenmeyi tercih ettiğine dair ifadelere yer vermiştir. Bu ifadeler şunlardır:

K5: *“Harmanlanmış”.*

K9: *“Yüz yüze. Sınıf ortamında daha etkili olacağını düşündüm, soruları olursa cevaplayabileceğimiz düşündüm ve öyle de oldu”.*

Üçüncü Aşamada Uygulanan Etkinliklere Yönelik Öğretmen Görüşleri

Etkinliğin uygulandığı sınıf düzeyleri ile öğretmenlerin uygulama sonrası uygun gördükleri sınıf düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 74'te verilmiştir.

Tablo 74

Üçüncü Aşama Etkinliklerinin Uygulandığı Sınıf Düzeyleri ve Öğretmenlerin Uygulama Sonrası Uygun Gördükleri Sınıf Düzeyleri

Katılımcı	ETKİNLİK 8		ETKİNLİK 9		ETKİNLİK 10	
	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri	Uyguladığı Sınıf Seviyeleri	Uygun Gördüğü Sınıf Seviyeleri
K5	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	8, 9	6, 7, 8, 9	8, 9
K7	6, 7, 9	7, 9				
K8	5,6	5, 6, 7				
K9	6, 7, 8	7, 8	6, 7, 8	7, 8	6, 7, 8	7, 8

Tablo 74'te görüldüğü gibi 4 uygulayıcı öğretmen etkinlik 8, etkinlik 9 ve etkinlik 10'u 6, 7, 8, 9. sınıf özel yetenekli öğrencilere uygulamışlardır. Etkinlik 8'i en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 7. sınıf, onu sırası ile 6, 8, 9, ve 5. sınıf takip etmektedir. Etkinlik 9'u en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 8. sınıf, onu sırası ile 7 ve 9. sınıf takip etmektedir. Etkinlik 10'u en çok uygun gördükleri sınıf düzeyi 8. sınıf, onu sırası ile 7 ve 9. sınıf takip etmektedir. Etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında öğretmenlere yeterince yardımcı olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 75'te verilmiştir.

Tablo 75

Üçüncü Aşama Etkinlik Planlarının Etkinliğin Uygulanmasında Öğretmenlere Yeterince Yardımcı Olma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlik planı, etkinliği uygulamamda bana yeterince yardımcı oldu.		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	-	-
K8	Katılıyorum	-	-
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 75'te görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendisine yeterince yardımcı olduğunu düşünmektedir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendisine

yeterince yardımcı olduğunu düşünmektedir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlik planının, etkinliğin uygulanmasında kendisine yeterince yardımcı olduğunu düşünmektedir. Etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 76'da verilmiştir.

Tablo 76

Üçüncü Aşama Etkinliklerinin Uygulama Adımlarının Yeterince Anlaşılır Olma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinliğin uygulama adımları yeterince anlaşılır şekilde verilmiştir.		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	-	-
K8	Katılıyorum	-	-
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 76'da görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünmektedir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünmektedir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinliğin uygulama adımlarının yeterince anlaşılır şekilde verildiğini düşünmektedir. Etkinlikte yer alan kavramların uygun akış sırası ile verilir verilmediğine ilişkin bulgular Tablo 77'de verilmiştir.

Tablo 77

Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Kavramların Uygun Akış Sırası ile Verilme

Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan kavramlar uygun akış sırası ile verilmektedir.		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	-	-
K8	Katılıyorum	-	-
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 77'de görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlikte yer alan kavramların uygun akış sırası ile verildiğini düşünmektedir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlikte yer alan kavramların uygun akış sırası ile verildiğini düşünmektedir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlikte yer alan kavramların

uygun akış sırası ile verildiğini düşünmektedir. Etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşılayıp karşılamadığına yönelik bulgular Tablo 78'de verilmiştir.

Tablo 78

Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinlikleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	-	-
K8	Katılıyorum	-	-
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 78'de görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını düşündüğünü belirtmektedir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını düşündüğünü belirtmektedir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlikte yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını düşündüğünü belirtmektedir. Etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşılayıp karşılamadığına yönelik bulgular Tablo 79'da verilmiştir.

Tablo 79

Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Yer Alan Öğrenci Görevlerinin Hedeflenen Kazanımları Karşılama Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
K7	Katılıyorum	-	-
K8	Katılıyorum	-	-
K9	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 79’da görüldüğü gibi etkinlik 8’i uygulayan 4 öğretmenden 4’ü etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin, hedeflenen kazanımları karşıladığını belirtmiştir. Etkinlik 9’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını belirtmiştir. Etkinlik 10’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte yer alan öğrenci görevlerinin hedeflenen kazanımları karşıladığını belirtmiştir. Öğretmenlerin, etkinliklerde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istedikleri herhangi bir önerilerinin olup olmadığına yönelik bulgular Tablo 80’de verilmiştir.

Tablo 80

Üçüncü Aşama Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik

Görüşler

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Hayır	Evet	Hayır
K7	Hayır	-	-
K8	Hayır	-	-
K9	Hayır	Hayır	Hayır

Tablo 80’de görüldüğü gibi etkinlik 8’i uygulayan 4 öğretmenden 4’ü etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olmadığını belirtmiştir. Etkinlik 9’u uygulayan 2 öğretmenden 1’i etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olmadığını, 1’i ise önerisinin olduğunu belirtmiştir. Bu öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

K5: “6 ve 7. sınıf öğrenciler anlamakta zorlandılar”.

Etkinlik 10’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olmadığını belirtmiştir. Etkinliklerde kullanılan sunum dosyası ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerine yönelik bulgular Tablo 81’de verilmiştir.

Tablo 81

Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Sunum Dosyası İle İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte kullanılan sunum dosyası ile ilgili düşünceniz nedir?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	-	-
K8	Yararlıydı	-	-
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 81’de görüldüğü gibi etkinlik 8’i uygulayan 4 öğretmenden 4’ü etkinlikte kullanılan sunum dosyasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 9’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan sunum dosyasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 10’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan sunum dosyasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerde kullanılan Excel dosyası ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerine yönelik bulgular Tablo 82’de verilmiştir.

Tablo 82

Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Excel Dosyası ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte kullanılan Excel dosyası ile ilgili düşünceniz nedir?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	-	-
K8	Yararlıydı	-	-
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 82’de görüldüğü gibi etkinlik 8’i uygulayan 4 öğretmenden 4’ü etkinlikte kullanılan Excel dosyasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 9’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan Excel dosyasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 10’u uygulayan 2 öğretmenden 2’si etkinlikte kullanılan Excel dosyasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerle ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 83’te verilmiştir.

Tablo 83*Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Kullanılan Ders Videolarına Yönelik Öğretmen Görüşleri*

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı		
K8	Yararlıydı		
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 83'te görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlik ile ilgili ders videolarının da olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 84'te verilmiştir.

Tablo 84*Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerle İlgili Ders İçeriğine (Sunum Dosyasının Pdf Dosya Hali)**Yönelik Öğretmen Görüşleri*

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı
K7	Yararlıydı	-	-
K8	Yararlıydı	-	-
K9	Yararlıydı	Yararlıydı	Yararlıydı

Tablo 84'te görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS'de öğrencilerin kullanımına

sunulmasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinlik ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasının yararlı olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 85'te verilmiştir.

Tablo 85

Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerin Uygulama Süresi (40+40 dk.) ile İlgili Öğretmenlerin Görüşleri

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili görüşünüz nedir?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi
K7	Süre yeterliydi		
K8	Süre yeterliydi		
K9	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi	Süre yeterliydi

Tablo 85'te görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili sürenin yeterli olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili sürenin yeterli olduğunu belirtmiştir. Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 2'si etkinliğin uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili sürenin yeterli olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerde yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşılıp anlaşılmadığına yönelik öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 86'da verilmiştir.

Tablo 86

Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerdeki Yer Alan Kavramların Öğrenciler Tarafından Kolayca Anlaşılma Durumu

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan kavramlar öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldı mı?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Evet	Kısmen	Kısmen
K7	Evet	-	-
K8	Evet	-	-
K9	Evet	Evet	Evet

Tablo 86'da görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını belirtmiştir. Etkinlik 9'u

uygulayan 2 öğretmenden 1'i etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını, 1'i ise kısmen anlaşıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K5: *"Matematik bilgileri açısından üst sınıflara daha uygundu".*

Etkinlik 10'u uygulayan 2 öğretmenden 1'i etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını, 1'i ise kısmen anlaşıldığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K5: *"Üst sınıflar için uygundu".*

Etkinliklerde yer alan öğrenci görevleri ile ilgili öğretmenlerin iletmek istediği önerilere ilişkin bulgular Tablo 87'de verilmiştir.

Tablo 87

Üçüncü Aşamadaki Etkinliklerde Yer Alan Öğrenci Görevleri İle İlgili Öğretmenlerin İletmek İsteddiği Öneriler

Katılımcı	Formdaki İfade: Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı?		
	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10
K5	Hayır	Evet	Hayır
K7	Hayır	-	-
K8	Hayır	-	-
K9	Hayır	Hayır	Hayır

Tablo 87'de görüldüğü gibi etkinlik 8'i uygulayan 4 öğretmenden 4'ü etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istedikleri bir önerisinin olmadığını belirtmişler. Etkinlik 9'u uygulayan 2 öğretmenden 1'i etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediği bir önerisinin olmadığını, 1'i ise olduğunu belirtmiştir. Bu konuda görüş bildiren bir öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

K5: *"9. sınıflar görevleri yerine getirdi diğer arkadaşlarına destek oldular".*

Alt Problem 4'e İlişkin Bulguların Özeti

Bu bölümde, alt problem 4'e ilişkin bulgular, uygulamanın üç aşamasına göre özetlenerek başlıklar halinde verilmiştir.

Birinci Aşama

Uygulamanın birinci aşamasına yönelik öğretmenlerden alınan dönütlere göre öğrencilerin motivasyonlarının genel olarak iyi olduğu görülmekle beraber bilgisayarda uygulama yapılmamasının bazı öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkilediğine yönelik yorumlar da bulunmaktadır. Birinci aşamada uygulanan etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik öğretmenlerin genel olarak olumlu görüşleri bulunmakla beraber bazı içeriklerin öğrenci seviyesinin üzerinde olduğu, sunumların yeni nesil için daha esprili olabileceği ve daha sorgulayıcı olabileceği şeklinde görüşler de yer almaktadır. Birinci aşama sürecinde öğretmenlerin ders videolarına yönelik ağırlıklı olarak olumlu görüşleri bulunmakla beraber bazı öğrencilerin video izlemek istemedikleri, videoların etkinlikle aynı içeriğe sahip olduğundan sonrasında videoların ilgi çekmediği, bazı sistemlerde açılmada sıkıntı yaşandığı şeklinde ifadeler de yer almaktadır. Ayrıca videoların daha dikkat çekici hale getirilebileceği ve videoların ileri sarma özelliğinin olabileceği şeklinde öneriler de yer almaktadır. Birinci aşama sürecinde öğretmenlerin ÖYS kullanımına yönelik ağırlıklı olarak olumlu görüşleri bulunmakla beraber bazı öğrencilerin kullanmak istemedikleri ve evde ödev yaklaşımını kabul etmediklerinden kullanmadıkları şeklinde görüşler de yer almaktadır. Ayrıca farklı içeriklerin yer alabileceği, drive klasöründe yer alabileceği, her platformda çalışmasının yararlı olacağı şeklinde öneriler de bulunmaktadır. Birinci aşama sürecinde öğretmenlerin çoğunluğunun harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettiği (5), yüz yüz öğrenmeyi tercih eden 2 öğretmen olduğu görülmektedir. Bunun dışında 2 öğretmenin hem harmanlanmış hem de ter yüz öğrenmeyi tercih ettiği görülmektedir. Bazı öğretmenler tercih nedenlerini belirtmiştir. Yüz yüze uygulama yapan iki öğretmen birisi tercih nedenini öğrencilerin ÖYS sistemini kullanmadıkları için tercih ettiğini diğeri ise anlamadıkları yerleri sorabildikleri için tercih ettiğini belirtmiştir. Harmanlanmış öğrenmeyi tercih eden bir

öğretmen tercih nedenini öğrencilerin devamsızlık yapması sebebiyle evden erişim sağlamaları için tercih ettiğini belirtmiştir. Hem ters yüz hem de harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettiğini belirten iki öğretmen birisi her iki yaklaşımı da deneyerek harmanlanmış yaklaşımın daha etkili olduğunu deneyimlediğini diğeri ise etkinlik öncesinde öğrencilerin ön bilgi edinerek gelmelerinin onlarda merak uyandırdığını, harmanlanmış öğrenme ile de etkinliklerin gerçekleştirilebildiğini belirtmiştir.

Birinci aşama sürecinde, öğretmenlerin etkinlikleri uyguladıkları sınıf düzeyi ile uygun gördükleri sınıf düzeyinin genel olarak tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin genelinin hazırlanan etkinlik planlarının etkinliğin uygulanmasında kendilerine yardımcı olduğu, uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olduğu, kavramların uygun akış sırası ile verildiği ve öğrenme-öğretme etkinliklerinin ve öğrenci görevlerinin hedef kazanımları karşıladığı görüşündedir. Öğretmenlerin geneli etkinliklerde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili herhangi bir önerisinin olmadığını belirtmekle birlikte sınıf düzeyi, etkinlik süresi ve içeriğin detayına yönelik bazı öneriler sunmaktadırlar. Etkinliklerde öğretmenlere yardımcı olması için hazırlanan sunum dosyalarının öğretmenlerin önemli bir kısmı tarafından yararlı bulunduğu belirtmekle birlikte güncel örneklerin eklenebileceğine, büyük gruplar için daha fazla detaya girilebileceğine ve sunumun tasarımının daha etkili hale getirilebileceğine yönelik öneriler de bulunmaktadır. Etkinliklerde ders videolarının olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasına yönelik olarak öğretmenlerin geneli yararlı olduğunu belirtmekle beraber izlemeyen öğrencilerin olduğu, ipad'de açamayan öğrencilerin olduğu, sunumda yer alan bilgilerin dışında farklı videoların yer alabileceği, daha kaliteli video çekimlerinin yapılabileceğine dair görüşler de bulunmaktadır. Etkinliklerde ders içeriğinin pdf dosya halinin ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasına yönelik olarak öğretmenlerin geneli yararlı bulmakla birlikte kullanılmadığını belirten bazı öğretmenler de bulunmaktadır. Etkinliklerin uygulanma süresi ile ilgili olarak öğretmenlerin genel olarak sürenin yeterli olduğunu belirtmekle birlikte bazı etkinlikler için bazı öğretmenler sürenin gereğinden fazla olduğu ya da sürenin yetersiz olduğunu

belirtmektedir. Öğretmenlerin geneli etkinliklerde yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını belirtirken öğretmenlerin bir kısmı etkinlik 3 ve 4 için kısmen anlaşıldığını belirtmiştir. Bu noktalarda biraz daha tekrar ve örneğin yararlı olacağı şeklinde öneri belirtmişlerdir. Etkinliklerde yer alan öğrenci görevleri ile ilgili olarak öğretmenlerin çoğunluğu bir öneri sunmamakla birlikte BİLSEM öğrencilerine ev için görev vermenin yararlı olmadığı ve örnek sayısının artırılabilceği şeklinde öneriler getiren öğretmenler de bulunmaktadır.

İkinci Aşama

İkinci aşama sürecine yönelik öğretmenlerden alınan dönütlere göre öğrencilerin motivasyonlarının genel olarak iyi olduğu görülmektedir. İkinci aşama sürecinde daha fazla işe koşulduklarına, birinci aşamada kod yazılmamasını yadırgadıkları ancak bu aşamada kabullendiklerine, verinin öneminin farkına vardıklarına, yapay zekânın daha da somutlaştığına, matematik ile yapay zekânın ilişkisinin daha iyi anlaşıldığına yönelik görüşler dikkat çekmektedir. Bununla beraber bazı öğrencilerin yazılımla birleştirmek istedikleri, bazı öğrenciler için ağır geldiği, etkinlik dışında bazı yarışmalara hazırlanmaları gerektiği için motivasyonlarının azaldığı şeklinde görüşler de yer almaktadır.

İkinci aşama sürecine yönelik öğretmenlerden alınan dönütlere göre etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik genel olarak olumlu görüşlerin bulunduğu, memnuniyetlerini belirttikleri görülmektedir. Kazanım ve içeriklerin mükemmel olduğu, öğrenci seviyesine uygun olduğu, materyal ve yöntemin yeterli olduğu şeklinde öğretmen görüşleri de dikkat çekmektedir. Bu görüşlere karşılık örnek sayısının az olduğu, materyallerin öğrenciler için yeterli olmadığı, bazı kavramlarda öğrencilerin zorlandığına yönelik bazı öğretmenlerin görüşleri de bulunmaktadır. Bazı hesaplamaların daha detaylandırılabilceği ve öğrenci seviyelerine göre gözden geçirilebilceğine yönelik bazı öneriler de bulunmaktadır.

İkinci aşama sürecinde öğretmenlerin ders videolarına yönelik olarak, videoların kalıcılığı ve motivasyonu artırdığı, ilgi ve dikkatleri artırdığı şeklinde olumlu görüşlere karşın videoların etkinlikle aynı olduğu için izlenmediği, bazı sistemlerde açılmadığı ve daha kaliteli

olabileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. İkinci aşama sürecinde öğretmenlerin ÖYS kullanımına yönelik ÖYS'nin işi kolaylaştırdığı, verimli olduğu ve takibi kolaylaştırdığı yönündeki görüşlere karşın farklı içeriklere de yer verilebileceği ve ödev yapmak istemeyen öğrencilerin ders dışında kullanmak istemediklerine yönelik görüşler de bulunmaktadır.

İkinci aşama sürecinde öğretmenlerin çoğunluğunun harmanlanmış öğrenmeyi (3) ve yüz yüze öğrenmeyi tercih ettiği (3) görülmektedir. Bunun dışında 1 öğretmenin ters yüz öğrenmeyi, 1 öğretmenin hem ters yüz hem de harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettiği görülmektedir. Tercih nedenini belirten bazı öğretmenler olmuştur. Harmanlanmış öğrenmeyi tercih eden bir öğretmen, öğrencilerin okula devam ettiği sürelerde yüz yüze devam edemediklerinde evden ders videolarını izleyerek tamamladıklarını belirtmiştir. Yüz yüze uygulama yaptığını belirten öğretmen öğrencilerin ÖYS sistemini kullanmadıkları ve konuları tekrar etmediklerini, videolara okulda baktıklarını belirtmiştir. Ters yüz öğrenmeyi tercih ettiğini belirten bir öğretmen, öğrencilerin hazırlıklı gelmelerini sağladığı, anlaşılmayan noktalara yüz yüze değinildiğini belirtmiştir. Harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettiğini belirten bir öğretmen video, ders içerikleri ve öğrenci erişimleri sayesinde öğrenmenin daha iyi pekiştiğini ifade etmektedir.

İkinci aşama sürecinde öğretmenlerin etkinlikleri uyguladıkları sınıf düzeyi ile uygun gördükleri sınıf düzeyinin genel olarak tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin genelinin hazırlanan etkinlik planlarının etkinliğin uygulanmasında kendilerine yardımcı olduğunu belirtmekle birlikte içeriğin daha detaylı olabileceğine dair görüşler de bulunmaktadır. Öğretmenler genel olarak uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olduğunu belirtmekle birlikte örnek sayısını az bulan bir öğretmen görüşü de bulunmaktadır. Öğretmenlerin genel olarak kavramların uygun akış sırası ile verildiğini belirtmiştir. Öğretmenler genel olarak öğrenme-öğretme etkinliklerinin ve öğrenci görevlerinin hedef kazanımları karşıladığı görüşünde olmakla birlikte öğrenci düzeyine göre daha fazla etkinlik yapılabileceğine yönelik ve öğrencilerin sıkıldığına yönelik görüşler de bulunmaktadır. Öğretmenlerin geneli etkinliklerde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile herhangi bir önerisi olmadığını

belirtmektedir. Öğrencilerin yaş grubuna çok güzel inilerek, örnekler üzerinden anlatılmasının gayet iyi olduğunu belirten bir yoruma karşın yazılımla birleştirilmesi ve farklı eğitim materyallerinden yararlanılmasına yönelik görüşler de bulunmaktadır. Etkinliklerde öğretmenlere yardımcı olması için hazırlanan sunum dosyalarının öğretmenlerin önemli bir kısmı tarafından yararlı bulunduğu belirtmekle birlikte geliştirilebileceği yönünde önerileri olan öğretmenler de bulunmaktadır. Bu konuda görüş bildiren iki öğretmen sunum dosyasından ziyade konu içeriğinin öğrenci seviyesinin üzerinde olduğu ya da örneklerin artırılabilmesine yönelik görüş bildirmektedir.

Etkinliklerde ders videolarının olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasına yönelik olarak öğretmenlerin geneli yararlı olduğunu belirtmekle beraber iki öğretmen video içeriklerinin yüz yüze uyguladıkları etkinlik içeriği ile aynı olmasından dolayı izlenmediğini belirtmiştir. Etkinliklerde ders içeriğinin pdf dosya halinin ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasına yönelik olarak öğretmenlerin geneli yararlı bulmakla birlikte geliştirilebileceğini ya da kullanmadığını belirten iki öğretmen bulunmaktadır. Etkinliklerin uygulanma süresi ile ilgili olarak öğretmenlerin büyük bir bölümü etkinliklerin uygulanma süresini yeterli bulurken etkinliklerde sürenin gereğinden fazla ya da yetersi olduğunu belirten öğretmenler de bulunmaktadır. Öğretmenler genel olarak etkinliklerde yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolay anlaşıldığını belirtmekle beraber, anlamakta güçlük çektiken öğrencilerin olduğunu, öğrenci seviyesine göre ağır olduğunu, örnek sayısının artırılabilmesine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Etkinlikte yer alan öğrenci görevleri ile ilgili öğretmenlerin geneli iletmek istediği bir önerisinin bulunmadığı belirtmekle beraber uygulama sayısı ve örneklerin artırılabilmesi ve yazılımla birleştirilmesine yönelik görüşler de bulunmaktadır.

Üçüncü Aşama

Üçüncü aşama sürecine yönelik öğretmenlerden alınan dönütlere göre öğrencilerin motivasyonlarının genel olarak iyi olduğu, sekizinci sınıfların sınav kaygısı nedeniyle ilgilerinin az olduğu ancak diğer öğrencilerin istekli olduğu, dokuzuncu sınıfların keyifle

yaptığı, alt sınıf seviyesinde zorlanmaların olduğu belirtilmektedir. Üçüncü aşama sürecine yönelik öğretmenlerden alınan dönütlere göre etkinlik planı, yöntem ve materyallere yönelik içerik sunumlarının amacına ulaştığı, öğrenci seviyesinde olduğu, başarılı olduğu ve amacına ulaştığı belirtilmektedir. Öneri olarak biraz daha üst sınıflara yönelik olduğu belirtilmektedir. Üçüncü aşama sürecinde öğretmenlerin ders videolarına yönelik video içeriklerinin çok iyi olduğu ve anlatımların çok başarılı olduğu belirtilmekle birlikte video kalitesinin daha iyi olabileceği ve yeni nesil öğrenciler için daha esprili videoların hazırlanabileceğine yönelik öneriler de bulunmaktadır. Üçüncü aşama sürecinde öğretmenlerin ÖYS kullanımına yönelik olarak, kullanımının verimli olduğu ve kullanımının kolay olduğuna yönelik görüşler bulunmaktadır. Üçüncü aşama sürecinde öğretmenlerden biri harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettiğini, diğeri ise yüz yüze öğrenmeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Yüz yüze öğrenmeyi tercih eden öğretmen neden olarak, sınıf ortamında daha etkili olacağını ve öğrencilerin sorularını cevaplayabildiğini belirtmiştir.

Üçüncü aşama sürecinde öğretmenlerin etkinlikleri uyguladıkları sınıf düzeyi ile uygun gördükleri sınıf düzeyinin genel olarak tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin tamamının hazırlanan etkinlik planlarının etkinliğin uygulanmasında kendilerine yardımcı olduğu, uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olduğu, kavramların uygun akış sırası ile verildiği ve öğrenme-öğretme etkinliklerinin ve öğrenci görevlerinin hedef kazanımları karşıladığı görüşündedir. Öğretmenlerin geneli etkinliklerde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile herhangi bir önerisi olmadığını belirtmekle birlikte bir öğretmen etkinlik 9 için 6. ve 7. sınıfların zorlandığını belirtmiştir. Bu öğretmen etkinlik 9 için 8. ve 9. sınıfın uygun olduğu görüşündedir. Etkinliklerde öğretmenlere yardımcı olması için hazırlanan sunum dosyalarının öğretmenlerin tamamı tarafından yararlı bulunduğu belirtilmektedir. Etkinliklerde öğretmenlere yardımcı materyal olarak hazırlanan excel dosyalarının öğretmenlerin tamamı tarafından yararlı bulunduğu belirtilmektedir. Etkinliklerde ders videolarının olması ve ÖYS'de öğrencilerin kullanımına sunulmasına yönelik olarak öğretmenlerin tamamı yararlı olduğunu belirtmektedir. Etkinliklerde ders içeriğinin pdf dosya

halinin ÖYS’de öğrencilerin kullanımına sunulmasına yönelik olarak öğretmenlerin tamamı yararlı olduğunu belirtmektedir. Etkinliklerin uygulanma süresi ile ilgili olarak öğretmenlerin tamamı etkinliklerin uygulanma süresini yeterli bulduğunu belirtmektedir. Öğretmenler genel olarak etkinlikte yer alan kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldığını belirtmekle beraber bir öğretmen etkinlik 9 ve 10 için kısmen cevabını vermiş ve matematik bilgileri açısından üst sınıflara (8-9. Sınıf) daha uygun olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerde yer alan öğrenci görevlerine ilişkin öğretmenlerin herhangi bir önerisi bulunmamaktadır. Bir öğretmen, görevleri yerine getiren öğrencilerin arkadaşlarına destek olduğunu belirtmiştir.

Alt Problem 4’e İlişkin Tartışma ve Yorumlar

Üç aşama halinde gerçekleştiren uygulamanın her üç aşamasında da öğrencilerin motivasyonlarının genel olarak iyi olduğu, birinci aşamadaki etkinliklerde uygulama yapılmamasının motivasyonu olumsuz etkilediği, ikinci aşamadaki etkinliklerinde daha fazla işe koşuldukları, birinci aşamada kod yazılmamasının yadırgandığı ancak bu aşamada kabullenildiği, verinin öneminin farkına varıldığı, matematik ile YZ’nin ilişkisinin daha iyi anlaşıldığına yönelik görüşler dikkat çekicidir. İkinci aşamada birinci aşamadaki gibi yazılım ile birleştirme isteğinin devam ettiğine yönelik görüşler de yer almaktadır. Üçüncü aşamada da öğrencilerin genel olarak motivasyonlarının iyi olduğu, alt sınıf seviyelerinde zorlanmaların olduğuna yönelik görüşler bulunmaktadır.

BİLSEM öğrencilerinin daha önce bilişim teknolojileri ile ilgili etkinliklerde genellikle bilgisayarda uygulama yapıyor olması ve bu etkinlikler öncesindeki YZ’ya ilişkin algılarının, bu etkinliklerde de bilgisayar başında bir takım uygulamalar yapma ve kod yazma beklentilerini etkilediği düşünülmektedir. İkinci aşamaya geçilmesi ile birlikte bir takım farkındalıkların oluşmaya başladığı ve bu tür beklentilerin azalmaya başladığı görülmekle beraber bu beklentinin devam ettiği öğrencilerin de bulunduğu görülmektedir. Li (2020), Kanada, Hindistan ABD ve Birleşik Krallık’a ait K12 YZ öğretim programı karşılaştırmasına yönelik yaptığı çalışmada öğretim programlarında kodlamaya yer veren tek ülkenin

Hindistan olduğunu, Kanada'daki öğretim programında ise öğrencilerin Python programlama dilini bildiklerinin varsayıldığını belirtmektedir. Li (2020), kodlamanın YZ'ya başlamak için bir ön beceri olmadığını, kodlamanın YZ dersi yerine başka durumlarda da öğrenilebileceğinin altını çizmektedir. Burgsteiner vd. (2016), YZ öğretimine yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin dersten önce farklı beklentilere sahip olmasının çalışmalarında bir dezavantaj olarak nitelendirmişlerdir. Sabuncuoğlu (2020), YZ öğretimi konusunda öğrencilerin dışında ebeveynlerin, öğretmenlerin, okulların ve araştırmacıların da farklı duygu ve beklentilere sahip olduğunun altını çizmektedir. Şüphesiz eğitim paydaşlarının YZ öğretimi konusundaki farklı beklentileri YZ öğretiminde önemli bir zorluk olarak görünmektedir. İkinci ve üçüncü aşamadaki etkinliklerde birinci aşamadaki etkinliklere kıyasla kavramsal bilgilerin yanında prosedürel ve stratejik bilgilerin de yer alması öğrencilerin motivasyonunu olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Öğrencilerin kavramsal bilgilerin yanında bir takım hesaplamalar yapmaları ve bu hesaplamaları günlük yaşamla ilişkilendirmelerinin bu durumda etkili olduğu düşünülmektedir. Üçüncü aşamadaki etkinliklerin birinci ve ikinci aşamaya göre biraz daha ileri düzeyde olması bazı öğrencilerin zorlanmalarına neden olduğu görülmektedir.

Uygulanan etkinlik planları, yöntem ve kullanılan materyallere yönelik olarak her üç aşama için de öğretmenler genel olarak olumlu görüşlere sahip olmakla birlikte, sunumların yeni nesil için daha iyi tasarlanabileceği, bazı kavramlarda zorlanan öğrencilerin olduğu, daha detaylandırılabilceği, örnek sayısının artırılabilceği, bazı etkinliklerin öğrenci seviyesine göre yeniden gözden geçirilebileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır.

Uygulamada destekleyici ders materyali olarak yer alan ders videolarına yönelik olarak, her üç aşamada da öğretmenlerin genel olarak olumlu görüşe sahip olduğu görülmekle birlikte, video içeriklerinin etkinlik planı içeriği ile aynı olduğu için izlemeyen öğrencilerin olduğu, bazı sistemlerde açılmadığı, ileri sarma özelliğinin olabileceği, daha kaliteli video çekimin yapılabilceği ve daha esprili olabileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin etkinliklerde videolardan farklı şekillerde

yararlanması hedeflenmiştir. Örneğin, bir öğretmen etkinlik öncesinde videoları öğrencilerin kullanımına açarak öğrencilerin etkinlik öncesinde konu ile ilgili kavramları ve bazı hesaplamaları öğrenerek gelmesini sağlayabilir. Bir diğer öğretmen etkinliğe katılmayan öğrencilerine o etkinlikle ilgili videoları kullanıma açarak öğrencilerin telafi etmelerini sağlayabilir. Başka bir öğretmen etkinlik sonunda videoları öğrencilerin erişimine açarak öğrencilerin evde tekrar yapmalarını sağlayabilir. Öğretmenlerin etkinlikleri uygulamadan önce öğrencilerinin bireysel özelliklerini göz önüne alarak hangi öğrenme yaklaşımını tercih edeceğine ve videolardan nasıl yararlanacağına karar vermesi önem taşımaktadır. Videolardan öğrenmekten hoşlanmayan bir öğrenci için etkinlik öncesinde videolardan öğrenerek gelmesini bir tercih olarak kullanmak doğru olmayacaktır. Yüz yüze uygulanan etkinlik sonrasında evde tekrar etmek istemeyen bir öğrencinin etkinlik planı içeriği ile aynı içeriğe sahip ders videolarını izlememesi olağan bir durumdur.

Öğretim sisteminin uygulanmasında bir ÖYS'den yararlanılıyor olmasına yönelik olarak öğretmenlerin genel olarak olumlu görüşe sahip olduğu, işi kolaylaştırdığı, verimli olduğu görüşlerine karşın evde ödev yaklaşımını kabul etmeyen öğrencilerin kullanmadığı, farklı içeriklerle desteklenebileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. BİLSEM'lerde eğitim öğretim faaliyetleri yüz yüze uygulanmakta ve öğretmenler etkinlik faaliyetlerini genellikle ders saati içerisinde tamamlamaktadırlar. Araştırma, proje çalışması gibi bazı durumlarda öğrenciler evde çalışmalarına devam edebilmektedirler. Devam ettikleri örgün eğitim kurumunun görev sorumluluklarının yanında BİLSEM'de yapılan çalışmalar için evde ekstra zaman ayırmaları zor olabilmektedir. Bu çalışmada ÖYS sisteminden yararlanılmasının nedeni öğretmenlerin etkinlik içeriklerine erişimini ve öğrencileri ile paylaşımını kolaylaştırmaktır. BİLSEM'lerde daha önce bu tür bir ÖYS'nin kullanılmamış olması hatta öğrencilerin ve öğretmenlerin daha önce bu tür bir sistemi kullanmamış olması da onların kabullenmelerinde önemli bir etken olarak görülebilir.

Öğretmenlerin uygulama sürecinde farklı öğrenme yaklaşımlarını tercih ettikleri görülmektedir. Birinci aşamada öğretmenlerin çoğunluğunun harmanlanmış öğrenmeyi

tercih ettiği, bunu yüz yüze ve ters yüz öğrenmeyi takip ettiği görölmektedir. İkinci aşamada ise harmanlanmış öğrenme ve yüz yüze öğrenmenin eşit sayıda olduğu, ters yüz öğrenmeyi bir öğretmenin tercih ettiği görölmektedir. Üçüncü aşamada öğretmenlerden birisi harmanlanmış öğrenmeyi diğeri ise yüz yüze öğrenmeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Her öğretmen tercih nedenini belirtmemekle beraber yüz yüze öğrenmenin tercih nedeni olarak; öğrencilerin ÖYS'yi kullanmamaları, öğrencilerin anlamadıkları yerleri sorabilmeleri, sınıf ortamında daha etkili olduğunu düşünmeleri, öğrencilerin sorularını cevaplayabilmeleri neden olarak sunulmuştur. Harmanlanmış öğrenmenin tercih nedeni olarak; devamsızlık yapan öğrencilerin evden erişim sağlayabilmeleri, ders içeriklerine erişim sayesinde öğrenmenin daha iyi pekiştiği belirtilmektedir. Ters yüz öğrenmeyi tercih eden bir öğretmen öğrencilerin hazırlıklı gelmelerini sağladığını, anlaşılmayan noktalara yüz yüze değinildiğini belirtmektedir. Bazı öğretmenler hem ters yüz hem de harmanlanmış öğrenmeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Bir öğretmen her iki yöntemi de deneyip harmanlanmış öğrenmenin daha etkili olduğunu belirtmiştir. Diğer bir öğretmen öğrencilerin etkinlik öncesinde ön bilgi edinmelerinin onlarda merak uyandırdığını belirtmektedir. Öğretmenlerin farklı öğretim yaklaşımlarını kullanabilmeleri bu çalışmanın temel amaçlarından birisi idi. Bu anlamda öğretmenlerin farklı yaklaşımları kullanmış olmaları sistemin olumlu tarafını göstermektedir.

Öğretmenlerin etkinlik planlarına ilişkin görüşlerinde her üç aşamadaki etkinlikleri uyguladıkları sınıf düzeyi ile uygun gördükleri sınıf düzeylerinin genel anlamda tutarlı olduğu görölmektedir. Öğretmenler etkinlik planları ile ilgili genel olarak; etkinlik planlarının etkinliğin uygulanmasında kendilerine yardımcı olduğu, uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olduğu, kavramların uygun akış sırası ile verildiği ve öğrenme-öğretme etkinliklerinin ve öğrenci görevlerinin hedef kazanımları karşıladığını görüşünde olmakla birlikte, içeriğin daha detaylandırılabilereği, örnek sayısının artırılabilereği ve öğrenci düzeyine göre etkinlik sayısının artırılabilereğine yönelik öneriler de yer almaktadır. Öğretmenlerin geneli, etkinliklerde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerine yönelik bir önerisinin olmadığını belirtmekle birlikte öğrencilerin yaş grubuna çok iyi inildiği, örneklerle

üzerinden anlatılmasının gayet iyi olduğuna yönelik olumlu görüşlerine karşın yazılımla birleştirilmesi ve farklı eğitim materyallerinden de yararlanılabileceğine dair görüşler de yer almaktadır. Etkinliklerin uygulanmasında öğretmenlere yardımcı materyal olarak hazırlanan sunum dosyalarının, ders videolarının ve etkinlik içeriğinin yer aldığı pdf dosyasının genel olarak öğretmenler tarafından yararlı bulunmakla birlikte bazı öneriler de bulunmaktadır. Sunum dosyasının biraz daha detaylandırılabilmesi ve tasarımının daha etkili hale getirilebileceği, video çeşitliliğinin ve kalitesinin artırılabilmesine yönelik öneriler de yer almaktadır. Bunun dışında videolardan ve etkinlik içerik dosyasından yararlanmayan öğretmenler de bulunmaktadır.

Uygulanan etkinliklerin süresi ile ilgili olarak, genel olarak yeterli olduğu belirtilmekle birlikte bazı etkinliklere yönelik öğretmenler uygulama yaptıkları farklı öğrenci grupları için sürenin yetersiz veya gereğinden fazla olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerin uygulama süresi öğrenci grubunda yer alan öğrenci sayısı, öğrencilerin ilgisi, yeteneği ve sınıf düzeyine göre farklılık gösterebilmektedir. Öğretmenlerin etkinlik planlarını uygulamadan önce öğrenci grubunun sahip olduğu özellikleri göz önüne almasında yarar vardır. Öğretmenlerin geneli etkinliklerde yer alan kavramların öğrenciler tarafından anlaşıldığını belirtmekle birlikte bazı etkinlikler için kısmen anlaşıldığını belirten öğretmenler de bulunmaktadır. Uygulanmanın üçüncü aşamasında bulunan etkinliklere yönelik sekizinci sınıf ve üstü sınıflar için daha uygun olduğuna yönelik görüşler de bulunmaktadır. Uygulamada yer alan üç aşamanın birinci aşamasındaki etkinlikler ağırlıklı olarak başlangıç düzeyinde, ikinci aşamadaki etkinlikler orta düzeyde, üçüncü aşamadaki etkinlikler ise ilk iki aşamaya göre ileri düzey hesaplamaların yer aldığı etkinliklerden oluşmaktadır. Etkinliklerin uygulanmasında hem öğrencilerin ilgi ve yetenekleri hem de etkinliklerde yer alan hesaplamaların zorluk düzeyi öğrencilerin konuyu kavramalarında önemli etkenlerdir. BİLSEM'lerde özellikle YZ konusunda yeni başlayan öğrencilerle etkinlikler yapılırken öğrencilerin sahip olduğu özelliklerin göz önüne alınarak etkinlik planlarında yer alan konu ve kavramların gözden geçirilerek BEP'e dâhil edilmesi önem taşımaktadır. BİLSEM yönergesinde bu duruma

işaret edilmekte ve eğitim hizmetlerinin öğrencilerin performansları ve eğitim ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanacak BEP'e göre yürütüleceği belirtilmektedir (MEB, 2022b). Etkinliklerde yer alan öğrenci görevlerine yönelik öğretmenler genel olarak herhangi bir önerisinin olmadığını belirtmekle beraber öğrenci görevlerinin evde yapılmasının yararlı olmadığı, uygulama sayısı ve örneklerin artırılacağı ve yazılım ile birleştirilebileceği şeklinde görüşler bulunmaktadır.

Bulguların Özeti

Çalışmada ele alınan alt problemlere yönelik kullanılan veri toplama araçları/yöntemleri ve elde edilen bulguların özeti Tablo 88'de verilmiştir.

Tablo 88

Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları/Yöntemleri ve Bulguların Özeti

Alt Problem 1: Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemine ilişkin ihtiyaçlar nelerdir?

Veri Toplama Aracı/Yöntemi ve Yapılan İşlem: YZ öğretimine yönelik yapılan çalışmalarda ele alınan konuları ve öğretim yaklaşımları analiz edilmiştir. Bunun için YZ ve MÖ öğretimine yönelik anahtar kelimeler kullanılarak, Web of Science ve Google scholar veri tabanında aramalar yapılmıştır. BİLSEM'lerde Uygulanan eğitim yaklaşımını ve YZ eğitimi ihtiyacını analiz etmek için BİLSEM Yönergesi, Ulusal Yapay Zekâ Strateji Belgesi (2021-2025) ve MEB 2023 Eğitim Vizyonu belgesi için doküman taraması yapılmıştır. Üniversitelerde uygulamada olan YZ ve MÖ ders öğretim programlarının içerik analizi yapılmıştır. Bunun için Google arama motorunda "Artificial Intelligence Syllabus" ve "Machine Learning Syllabus" anahtar kelimeleri ile arama yapılarak Web ortamında paylaşılan, üniversitelerin YZ ve MÖ ders öğretim programları araştırılmıştır.

Bulgular: YZ öğretimine yönelik yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak lisans ve lisansüstü düzeyde yapıldığı ve çalışmaların son yıllarda arttığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda YZ'ya ilişkin sınırlı sayıda konunun ele alındığı, çalışmalarda robotlardan, bilgisayar oyunlarından veya hazır hazır araçlardan yararlanılarak bazı YZ konularının öğretilmeye ya da pekiştirilmeye çalışıldığı görülmektedir.

Çalışmada 41 farklı üniversitenin lisans ve lisansüstü düzeyinde 54 YZ ve MÖ ders öğretim programında yer alan konular analiz edilmiş ve 46 farklı konunun yer aldığı bir konu listesi oluşturulmuştur. BİLSEM yönergesine ilişkin yapılan doküman taraması ile BİLSEM'lerde YZ öğretimi konusundaki ihtiyaçlar belirlenmeye çalışılmıştır. BİLSEM yönergesinin özellikle amaçları ile eğitim ve öğretim programlarının ilkeleri başlığında yer alan maddeler bu konuda aydınlatıcı olmuştur. Yönergede özel yetenekli öğrencilerin, bilimsel düşünme, sorun çözme, yeteneklerini ve yaratıcılıklarını erken yaşta fark ederek üst düzeyde kullanma, yaratıcı düşünme, keşif, icat, inovasyon, disiplinler arası düşünme ve ihtiyaçlara yönelik projeler gerçekleştirilmesi amaçlar arasında yer almaktadır. Ayrıca yönergede zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim programlarının uygulandığı ve eğitim etkinliklerinin düzenlendiği belirtilmektedir. BİLSEM'lerde bilişim teknolojileri ve yazılım alanına ait çerçeve programda ÖYG programına ait dokuz modülden birisi de YZ modülüdür. Bu modülün programda yer alması BİLSEM'lerde YZ öğretimine yönelik ihtiyaca işaret etmektedir. Ayrıca bu modül altında yer alan konular ve etkinlik planları incelendiğinde bu konuda çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Ulusal Yapay Zekâ Strateji (2021- 2025) belgesinde yer alan stratejik öncelikler ve amaçlardan birisi de YZ uzmanları yetiştirmek için yükseköğretim öncesinde gençlerin YZ uygulamalı eğitim almalarının sağlanmasıdır. Bu amaca yönelik tedbir olarak YZ alanında eğitim modelleri ve programlar geliştirilmesinin teşvik edileceği belirtilmektedir. MEB 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde özel yetenekli öğrencilere yönelik öğrenme ortamları, ders yapıları ve materyallerinin geliştirilmesi hedef olarak yer almakta, örgün ve yaygın eğitimi kapsayan müfredat çalışmalarının başlatılacağı belirtilmektedir.

Alt Problem 2-a: Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi içerik açısından nasıl olmalıdır?

Veri Toplama Aracı/Yöntemi ve Yapılan İşlem: “6-10. sınıf özel yetenekli öğrenciler için yapay zekâ çerçeve öğretim programı konu başlıkları belirleme formu” kullanılarak YZ çerçeve öğretim programında yer alabilecek konuları belirlemeye yönelik uzmanların görüşleri alınmıştır.

Bulgular: Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda uzmanların belirttiği YZ ve MÖ konuları için kapsam geçerlik oranları belirlenmiş ve hiyerarşik kümeleme analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda çerçeve öğretim programında yer alacak konular belirlenmiştir. Daha sonra ortaya konan bu konulara dayalı olarak altı öğrenme alanı, 22 alt öğrenme alanı ve 81 hedef kazanım belirlenmiştir. Belirlenen öğrenme alanları ve alt

öğrenme alanları haftada 2 ders saati olacak şekilde ve hedef kazanımların bütünlüğü bozulmayacak şekilde 16 ayrı etkinliğe ayrılmıştır.

Alt Problem 2-b: Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi öğretim yöntemi açısından nasıl olmalıdır?

Veri Toplama Aracı/Yöntemi ve Yapılan İşlem: “6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Öğretimi Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu” A maddesi kullanılarak YZ öğretimi için uygulanabilecek öğrenme yaklaşımına (harmanlanmış, ters yüz, yüz yüze, uzaktan öğretim) yönelik uzmanların görüşleri alınmıştır. Aynı formun C maddesi kullanılarak YZ öğretiminde uygulanabilecek öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin uzmanların görüşleri alınmıştır. YZ öğretiminde ters yüz ve harmanlanmış öğrenme yaklaşımına ilişkin yapılan pilot uygulama sonunda harmanlanmış ve ters yüz öğrenme yaklaşımının uygulandığı öğrencilerin görüşlerini almak için “Harmanlanmış Öğrenme Yaklaşımının Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Ters Yüz Öğrenme Yaklaşımının Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır.

Bulgular: YZ öğretiminde uygulanabilecek öğrenme yaklaşımına ilişkin uzman görüşlerinde ters yüz öğrenme (6) ve harmanlanmış öğrenmenin (5) ön plana çıktığı ve birbirine yakın sayıda olduğu görülmüştür. YZ öğretiminde uygulanabilecek öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin uzman görüşlerinde proje tabanlı öğrenme, problem çözme, işbirlikli öğrenme, gösterip yaptırma ve soru cevap yöntemlerinin ön plana çıktığı görülmüştür. Harmanlanmış öğrenme ve ters yüz öğrenme yaklaşımının uygulandığı öğrencilerden elde edilen dönütlerde öğrencilerin genel olarak her iki öğrenme yaklaşımından memnun kaldıkları ve YZ eğitiminin devamına katılmak istedikleri görülmüştür. Her iki öğrenme yaklaşımının avantajlı ve dezavantajlı taraflarının olduğu görülmüştür. Öğretim sisteminde tek bir öğrenme yaklaşımının uygulanması yerine öğretmenlere bu konuda farklı yaklaşımlarından yararlanabilecekleri esnekliğin tanınmasına karar verilmiştir.

Alt Problem 2-c: Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilecek bir öğretim sistemi öğrenme etkinlikleri ve öğrenme görevleri açısından nasıl olmalıdır?

Veri Toplama Aracı/Yöntemi ve Yapılan İşlem: “6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı Belirleme Formu”. “B” maddesi kullanılarak YZ öğretiminde uygulanabilecek öğrenme görevleri/etkinliklerine yönelik uzmanların görüşleri alınmıştır.

Bulgular: Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda YZ öğretimi için kullanılabilir öğrenme görevi/etkinliklerinde örnek çözüm yaptırma, proje üretimi, video izleme, sunum izleme, okuma parçasının ön plana çıktığı görülmüştür. Alt problem 2-a, 2-b ve 2-c için elde edilen bulgulara ve tasarım basamağında ortaya konan yaklaşıma dayalı olarak 16 etkinlik planı ve bu planlara ilişkin öğrenci görevleri ile yardımcı materyaller hazırlanmıştır.

Alt Problem 3: Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilen öğretim sistemindeki öğrencilerin öğrenme performansları nasıldır?

Veri Toplama Aracı/Yöntemi ve Yapılan İşlem: Öğrencilerin öğrenme performansını belirlemek için 10 haftalık uygulama öncesinde ve uygulama sonunda “başarı testi” uygulanmıştır. İkinci olarak her etkinlik sonunda “Öğrenci Görevi Değerlendirme Rubriği” kullanılarak öğrencilerin görevleri yapma durumları puanlanmıştır.

Bulgular: Öğrencilerin ön test - son test ortalama puanları için yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda son test puan ortalaması lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Cohen’s d etki genişliği 1.18 olarak bulunmuştur. BYF ve ÖYG grubu için ayrı ayrı yapılan ön test – son test ortalama puanları bağımlı örneklem t testi sonucunda da her iki grup için son test puan ortalamaları lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. BYF grubu için Cohen’s d etki genişliği 1.02 olarak bulunurken ÖYG grubu için 1.36 olarak bulunmuştur. Etkinliklerde uygulanan öğrenci görevleri puan ortalamaları; birinci aşama için 2.73, ikinci aşama için 2.40, üçüncü aşama için 2.43 ve genel ortalama 2.52 olarak bulunmuştur.

Alt Problem 4: Özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik geliştirilen öğretim sistemine ilişkin öğretmen görüşleri nedir?

Veri Toplama Aracı/Yöntemi ve Yapılan İşlem: “Uygulama Sürecine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” kullanılarak, geliştirilen öğretim sisteminin uygulama sürecine ilişkin öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. “Öğrenme Etkinliğine İlişkin Öğretmen Değerlendirme Formu” kullanılarak Uygulanan her bir öğrenme etkinliğine yönelik öğretmenlerin görüşleri alınmıştır.

Bulgular: Üç aşamada gerçekleştirilen uygulamanın her üç aşamasında da genel olarak öğrencilerin motivasyonlarının iyi olduğu görülmüştür. Birinci aşamada daha çok kavramsal bilgilerin bulunması ve az sayıda uygulama yapılması öğrencilerin motivasyonlarını azaltsa da ikinci ve üçüncü aşamada daha fazla işe koşuldıkları ve kod yazmama durumunun kabullenildiğine yönelik görüşler bulunmaktadır. İkinci aşamada da

öğrencilerin genel olarak motivasyonları iyi olmakla birlikte bazı öğrencilerin kod yazılmasına yönelik beklentilerinin devam ettiği görülmüştür. Üçüncü aşamada öğrencilerin motivasyonlarının genel olarak iyi olduğu, bazı öğrencilerin zorlandığına yönelik görüşler de bulunmaktadır. Uygulanana etkinlik planları, öğretim yöntemi ve materyallerle ilgili öğretmenler genel olarak olumlu görüş belirtmekle beraber sunumların yeni nesil için daha iyi tasarlanabileceği, örnek sayısının artırılabilmesi ve bazı etkinliklerin öğrenci seviyesine göre yeniden düzenlenebileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Etkinliklerin uygulanmasında ders videolarından da yararlanılmasına yönelik olarak öğretmenler her üç aşama için de genel olarak olumlu görüşe sahip olduğu görülmüştür. Ders videolarının yüz yüze uygulanan etkinlik içeriği ile aynı içeriğe sahip olduğu için bazı öğrenciler tarafından izlenmediği, video görüntü kalitesinin daha iyi olabileceği ve daha esprili anlatımların olabileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Uygulamada bir ÖYS'den yararlanılmasına yönelik öğretmenlerin genel olarak olumlu görüşe sahip olduğu görülmüştür. Bazı öğrencilerin evde ödev yapmak istememeleri ÖYS'yi BİLSEM dışında kullanmaya yönelik isteklerini azaltmıştır. Öğretmenlerin uygulamanın her üç aşamasında da farklı öğrenme yaklaşımlarını (harmanlanmış, ters yüz, yüz yüze) tercih edebildikleri görülmüştür. Her üç aşama göz önüne alındığında öğretmenlerin daha çok harmanlanmış öğrenme yaklaşımını tercih ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin uyguladıkları her etkinlik planı ile ilgili olarak genel olarak uyguladıkları sınıf düzey ile uygun gördükleri sınıf düzeyinin tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin uyguladıkları etkinlik planları ile ilgili genel olarak; kendilerine yardımcı olduğu, uygulama adımlarının anlaşılır olduğu, kavramların uygun akış sırası ile verildiğine yönelik görüşleri bulunmaktadır. Bunun yanında içeriğin detaylandırılabilmesi, örnek sayısının artırılabilmesi ve öğrenci düzeyine göre etkinlik sayısının artırılabilmesine yönelik öneriler de bulunmaktadır. Kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğretmenlerin öğrencilerin yaş düzeyine çok iyi inildiği, örnekler üzerinden anlatılmasının gayet iyi olduğuna yönelik görüşler bulunmaktadır. Bununla birlikte etkinliklerin yazılım ile birleştirilmesi ve farklı materyallerden de yararlanılabileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Etkinliklerde kullanılan materyallere yönelik genel olarak olumlu görüşler bulunmakla beraber sunum dosyasının daha fazla detaylandırılabilmesi, video çeşitliliğinin ve kalitesinin artırılabilmesine yönelik öneriler de bulunmaktadır. Uygulanan etkinlikler için ayrılan sürenin genel olarak yeterli olduğu belirtilmekle beraber farklı öğrenci grupları ve farklı etkinliklere göre sürenin yetersiz veya gereğinden fazla olduğuna yönelik görüşler de bulunmaktadır.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda birçok sistemin arka planında yer almaya başlayan ve birçok problemin çözümünde önemli rol oynayan YZ, K12 düzeyindeki öğrenciler için eğitim ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Bu konuda öğrencilerin YZ konusunda sahip olması beklenen yetkinliklere yönelik akademik çalışmaların yanı sıra (AI4K12, 2018; Lao, 2020; Long & Magerko, 2020), ülkelerin K12 YZ öğretim programı geliştirme ve uygulamaya koyma girişimleri de bulunmaktadır (UNESCO, 2022). K12 düzeyinde YZ öğretimi için hangi konuların ele alınabileceğine yönelik alan yazında fikir birliği olmamakla birlikte bazı örtüşen konu ve kazanımlar da bulunmaktadır. Ülkelerin K12 için geliştirdikleri YZ öğretim programlarında farklı konulara farklı düzeylerde ağırlık verildiği görülmektedir (UNESCO, 2022).

Türkiye’de K12 düzeyinde YZ eğitimine yönelik bazı girişimler olsa da bu konuda çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Devam ettikleri örgün eğitim kurumlarında YZ konusunda yeterli eğitim desteği göremeyen özel yetenekli öğrencilerin bu konuda çalışmalar yapabilmeleri için BİLSEM’ler önemli bir yer tutmaktadır. BİLSEM’lerde YZ çalışmalarının yapılabilirdiği, bilişim teknolojileri ve yazılım alanı için ÖYG programındaki öğrencilere yönelik hazırlanan çerçeve programda YZ modülüne de yer verilmiştir. Bu modül için belirli sayıda YZ konusuna ve etkinlik planına yer verilse de bu konuda öğretmenlere yol gösterici daha fazla içeriğe ve etkinlik planına ihtiyaç olduğu görülmektedir.

YZ’nın K12 düzeyinde gündeme gelmesi ile birlikte öğrencilerin YZ öğretimine yönelik bazı uygulamalar ve platformlar ortaya çıkmıştır. Bu tür platformlar ve uygulamalar küçük yaştaki öğrencilerin dikkatini YZ’ya çekmesi, YZ’nın neler yapabileceğini göstermesi ve basit projeler yapabilmelerine imkân sunması açısından fayda sağlasa da birçoğu YZ algoritmalarının matematiksel ve istatistiksel alt yapı sunmada yetersiz kalabilmektedir. YZ öğretiminde, bilgisayar ve robot gibi teknolojik araçlara ekonomik açıdan erişim zorluğu

olabileceği (Sabuncuoğlu, 2020; Williams ve diğerleri, 2021), ilgi çekici olabildikleri ama gerekli olmadığı (Van Brummelen ve diğerleri, 2021), öğretim programlarının belirli teknoloji veya markalarla ilişkilendirilmemesi gerektiğine (UNESCO, 2022) yönelik önemli bulgular ve öneriler de bulunmaktadır.

Bu çalışmada YZ algoritmaları ve yöntemlerinin matematiksel ve istatistiksel boyutunun anlaşılmasına ağırlık verilmiş olup herhangi bir araç, platform ya da teknoloji ile ilişkilendirilmeden basit kâğıt-kalem veya elektronik tablo araçlarından yararlanılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda özel yetenekli öğrencilere YZ'nın hangi algoritmaların, yöntem ve tekniklerin öğretilbileceği konusunda uzmanların görüşlerini almadan önce YZ öğretimi konusunda lisans ve lisansüstü düzeyde belli bir noktaya gelen üniversitelerin YZ ve MÖ ders öğretim programları analiz edilmiştir. Üniversitelerin YZ ve MÖ derslerine ilişkin yapılan analiz sonucunda 54 adet ders öğretim programına erişilmiş ve bu öğretim programlarındaki konular incelenerek 46 farklı konunun yer aldığı bir konu listesi oluşturulmuştur.

Oluşturulan konu listesi, uzman görüşlerine sunularak 6. sınıf – 10. sınıf özel yetenekli öğrencilere YZ öğretimi için çerçeve öğretim programında yer alacak konular, öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları belirlenmiştir. Belirlenen öğrenme alanı ve alt öğrenme alanları ile ilgili kavramsal bilgiler ve hesaplama yöntemleri incelenerek çalışmanın temel hedefleri doğrultusunda kavramsal, prosedürel ve stratejik bilgiye dayalı olarak 81 kazanım ifadesi oluşturulmuştur. Programda yer alan öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımlar 16 haftalık süreçte hafta iki ders saati olacak şekilde hedef kazanımların bütünlüğü bozulmadan 16 etkinlik planında yer alacak şekilde ayrılmıştır.

Öğrenme etkinliklerde kullanılacak yöntem ve teknikler ile öğrenme görevleri ve etkinliklerine yönelik olarak uzananlardan alınan görüşler, öğretilecek konuların özellikleri, çalışmada izlenen temel yaklaşım (araç temelli olmadan ve programlama dili öğretimine dayanmayan) ve öğrencilerin özellikleri göz önüne alınarak etkinlik planları ve öğrenci görevleri oluşturulmuştur. BİLSEM'lerde YZ öğretimi için hangi öğrenme yaklaşımının (ters

yüz öğrenme, harmanlanmış öğrenme, yüz yüz öğrenme, uzaktan öğrenme) kullanılabileceğine yönelik uzmanlardan alınan görüşlerde harmanlanmış ve ters yüz öğrenmeye yönelik görüşlerin birbirine yakın ağırlıkta ön plana çıkması üzerine üç haftalık bir pilot uygulama yapılarak öğrencilerden dönütler alınmıştır. Yapılan değerlendirmede her iki yaklaşımın farklı avantajlı ve dezavantajlı olduğu yönler olduğu ancak birbirlerine göre bariz bir avantaja sahip olmadığı görülmüştür. Etkinliklerin uygulanmasında herhangi bir öğretim yaklaşımı dayatılmadan öğretmenlerin etkinliklerde farklı yaklaşımları kullanabilmelerine yönelik esnek bir yaklaşım izlenmesine karar verilmiştir. Bu yaklaşımın uygulanmasını hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından kolaylaştırmak için bir ÖYS, etkinlikler için ders videoları ve öğretmenlerin etkinlik planlarını uygulamada onlara yardımcı olması için sunum dosyaları hazırlanmıştır. Hazırlanan ÖYS'ye içerikler yüklenmiş, her öğretmenin etkinlikleri uyguladığı, her öğrenci grubu için ayrı ayrı sınıflar tanımlanmış ve öğretmenlerin öğrenci grupları için ayrı ayrı içerikleri yönetmesi sağlanmıştır. Öğretmenler kendilerine tanımlanan kullanıcı adları ve şifreleri ile sisteme giriş yaparak etkinliklere ilişkin içeriklere erişebilmekte ve bu içerikleri istedikleri öğrenci grubu için kullanıma açıp kapatabilmektedirler. Öğrenciler de kendilerine tanımlanan kullanıcı adları ve şifreleri ile sisteme giriş yaparak kullanımlarına açılan içeriklere erişim sağlayabilmektedirler.

On hafta süresince üç aşama halinde gerçekleştiren uygulamada öğrencilerin ön test – son test başarı testi puanına göre başarılı olmuşlardır. ÖYG öğrencileri, BYF öğrencilerine göre daha başarılı olmuştur. Her etkinlik sonunda uygulanan öğrenci görevlerine göre öğrencilerin aldıkları ortalama puan üçlük puan aralığına göre birinci aşamada 2.73, ikinci aşamada 2.40, üçüncü aşamada 2.43, genel ortalama ise 2.52 olarak bulunmuştur. Birinci aşamadaki etkinlikler YZ'ya ilişkin kavramsal bilgilerin ağırlıkta olduğu ve başlangıç düzeyinde olduğu için ikinci ve üçüncü aşamaya göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu düşünülmektedir. Üçlük puan aralığına göre 2.52 ortalama yüzlük puan aralığına dönüştüğünde 84.66 puan elde edilmektedir. Etkinlik sonlarında yapılan öğrenci görevlerine göre öğrenciler genel anlamda başarılı olmuştur.

On hafta süresince üç aşama halinde gerçekleştirilen uygulamanın her aşaması sonunda öğretmenlerden alınan dönütlere göre öğrencilerin motivasyonları genel olarak iyi durumdadır. Birinci aşamada YZ'ya ilişkin kavramsal bilgilerin ağırlıkta olması ve bilgisayarda uygulamalar yapılmıyor olması bazı öğrencilerde motivasyon eksikliğine neden olmuş, ikinci ve üçüncü aşamada kavramsal bilgilerin yanında prosedürel ve stratejik bilgilerin kullanılmaya başlanması ile birlikte öğrencilerin daha fazla işe koşmuş, kod yazmaya yönelik beklentilerinde azalma olmuş, matematik ve YZ ilişkisi anlaşılmaya başlamıştır. Uygulama süresince bilgisayarda kod yazma isteği devam eden öğrenciler de olmuştur. Öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım alanına yönelik daha önceki deneyimlerinin, onların bilgisayarda uygulamalar yapmak ve program yazmaya yönelik istek ve beklentilerinde önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. YZ'ya yönelik ileri düzey çalışmalarda bir programlama dilinden yararlanılması kaçınılmazdır. Ancak başlangıç düzeyinde YZ öğretimi için öğretim programlarında kodlamaya yer vermeyen ülkelerin olduğu, bir programlama dili bilmenin YZ öğretiminde ön koşul olmaması gerektiği ve kodlamanın başka durumlarda da öğrenilebileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır (Li, 2020). YZ öğretiminde öğrenciler, öğretmenler, veliler, okullar ve araştırmacılar farklı duygu ve beklenti içerisine girebilmektedirler (Burgsteiner ve diğerleri, 2016; Sabuncuoğlu, 2020). Bu çalışmada YZ öğretiminde herhangi bir araca dayalı olmadan ve programlama dili kullanılmadan öğrencilerin YZ'nın arka planını anlamaları amaçlanmış, bu çerçevede öğretim programı hazırlanmış ve etkinlikler planlanmıştır. BİLSEM'lerde YZ öğretimine yönelik etkinliklerin uygulanmasında öğretmenler, öğrencilerin programlama bilgisine göre, bu çalışmada ortaya konan etkinliklerde yer alan hesaplama yöntemlerini, öğrencilerin programlama dilini kullanarak uygulamalarına imkân tanıyabilirler. Bu çalışmada ortaya konan çerçevede öğretim programı ve etkinlikler öğretmelere yardımcı kaynak niteliğinde olup öğretmenlerin gerekli gördükleri duruma göre etkinliklerde farklı değişiklikler yaparak BEP'lerine dâhil edebilirler.

Uygulanan etkinlik planları, öğretim yöntemi ve kullanılan materyallere ilişkin öğretmenler genel olarak olumlu görüşe sahiptir. Öğretmenlerden etkinliklerde öğretmenlere yardımcı olması için hazırlanan sunum dosyası ve ders videolarının tasarımına yönelik bazı önerileri bulunmaktadır. Öğrencilerin dijital ortamda çok sayıda farklı içeriğe kolayca erişim sağlamaları, farklı ders içeriğine videolarından yararlanmaları bu tür etkinliklerde kullanılan içeriklere yönelik beklentilerini artırdığı düşünülmektedir. Bu tür etkinliklerde yararlanılan ders içeriklerinin ve videolarının hazırlanmasında bu tür beklentiler göz önüne alınmalıdır.

Etkinliklerin uygulanmasında öğretmenlere yardımcı olarak hazırlanan ders videolarına yönelik öğretmenlerin genel olarak olumlu görüş bildirmiştir. Ders videolarının etkinlik planı ile aynı içeriğe sahip olduğu ve bazı öğrenciler tarafından izlenmediğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin farklı öğrenme yaklaşımlarını (ters yüz, harmanlanmış, uzaktan, yüz yüze) kullanabilmeleri amaçlanmıştır. Bu amaçla etkinlik içeriği ile aynı ders videoları yardımcı materyal olarak sistemde yerini almıştır. Etkinliklerin yüz yüze uygulanması durumunda benzer içeriğe sahip ders videolarının izlenmemesi olası bir durumdur. Bu gibi durumlar için ÖYS 'ne etkinlik içeriğini destekleyici farklı videolar eklenerek öğrencilerin öğrenmesi desteklenebilir. Uygulamada bir ÖYS'nin kullanılıyor olmasına yönelik de öğretmenlerin genelinde olumlu görüş bildirmiştir. ÖYS'nin kullanılmadığını, öğrencilerin evde ödev yapmak istemedikleri ve farklı içeriklerle zenginleştirilebileceğine yönelik görüşler de bulunmaktadır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin BİLSEM'de bu tür bir ÖYS'yi daha önce kullanmamış olmaları, etkinliklerin genellikle BİLSEM'lerde yüz yüze uygulanıp ev için öğrenci görevlerine çok yer verilmemesi ÖYS'nin kullanımını kabullerinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bir diğer önemli nokta ÖYS'nin içerik açısından daha fazla zenginleştirilmesidir. Daha zengin içeriğe sahip ÖYS'lerinin öğrencilerin bu sistemi kullanmalarını artırmada önemli bir etken olarak görülmektedir.

Öğretmenlerin uygulama sürecinde farklı öğrenme yaklaşımlarını (harmanlanmış, ters yüz, yüz yüze) tercih etmişlerdir. Tercih nedeninin belirten bazı öğretmenler bulunmaktadır. Öğretmenlerin yüz yüze öğrenmeyi uygulamayı tercih nedeni olarak; öğrencilerin ÖYS'yi kullanmamaları, öğrencilerin anlamadıkları yerleri sorabilmeleri, sınıf ortamında daha etkili olduğunu düşünmeleri, öğrencilerin sorularını cevaplayabilmeleri olarak belirtmiştir. Harmanlanmış öğrenmeyi tercih nedeni olarak; devamsızlık yapılması durumunda yardımcı olduğu, öğrenmeyi daha iyi pekiştirdiği belirtilmektedir. Farklı öğretim yaklaşımlarını deneyimleyip ona göre karar veren öğretmenlerde bulunmaktadır. Öğretmenlerin farklı öğretim yaklaşımlarını tercih etmeleri, öğretim sistemde bu tür bir yaklaşımın yararına işaret etmektedir.

Uygulama yapan öğretmenlerin etkinlikleri uyguladıkları sınıf düzeyi ile uygun gördükleri sınıf düzeyinin genel olarak uyumlu olduğu görülmekle birlikte bazı etkinliklerin daha üst sınıf düzeyleri için uygun olduğuna yönelik görüşler de bulunmaktadır. Üç aşamada halinde yapılan uygulamanın birinci aşaması başlangıç düzeyinde, ikinci aşaması orta düzeyde ve üçüncü aşaması ileri düzeyde zorluk seviyesine sahip etkinliklerden oluşmaktadır. Bazı etkinliklerin öğretmenler tarafından üst sınıflar için uygun bulunması, uygulama yaptıkları öğrencilerin bireysel özelliklerinin yanında bu üç aşamadaki etkinliklerin zorluk düzeyindeki farklılığın da etkili olduğu söylenebilir. Öğretmenler uygulanan etkinlik planlarına ilişkin genel olarak memnuniyetlerini belirtmiştir. Etkinlik planlarının etkinliğin uygulanmasında kendilerine yardımcı olduğu, uygulama adımlarının yeterince anlaşılır olduğu, kavramların uygun akış sırası ile verildiği ve öğrenme-öğretme etkinliklerinin ve öğrenci görevlerinin hedef kazanımları karşıladığına dair görüşlerin yanında içeriğin daha detaylandırılacağı, örnek sayısının artırılacağı ve öğrenci düzeyine göre etkinlik sayısının artırılacağına yönelik öneriler de yer almaktadır. Uygulanan etkinliklerin sürelerine yönelik öğretmenlerin genel olarak yeterli olduğuna dair görüşlerin yanında bazı etkinlikler için gereğinden fazla süre olduğu ya da sürenin yetersiz olduğuna yönelik görüşler de bulunmaktadır. Bazı etkinliklerin uygulama süresine yönelik öğretmen

görüşlerindeki farklılığın öğrenci grubunda yer alan öğrenci sayısı, öğrencilerin ilgisi, yeteneği ve sınıf düzeyinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretmenlerin etkinlik planlarını uygulamadan önce öğrenci grubunun sahip olduğu özellikleri göz önüne alarak BEP'lerini planlamaları yararlı olacaktır. BİLSEM'lerde özellikle YZ konusunda yeni başlayan öğrencilerle etkinlikler yapılırken öğrencilerin sahip olduğu özelliklerin göz önüne alınarak etkinlik planlarında yer alan konu ve kavramların gözden geçirilerek BEP'e dâhil edilmesi önem taşımaktadır. BİLSEM yönergesinde bu duruma işaret edilmekte ve eğitim hizmetlerinin öğrencilerin performansları ve eğitim ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanacak BEP'e göre yürütüleceği belirtilmektedir (MEB, 2022b).

Öneriler

- Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilere YZ öğretimi için bir öğretim sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen öğretim sistemi; YZ çerçeve öğretim programı, öğrenme etkinlikleri, öğrenci görevleri, etkinliğin uygulanmasında yararlanılan ÖYS ve diğer materyallerden oluşan genel bir sistemdir. Yapılan uygulama sonucunda uygulanan öğretim sisteminin, genel olarak başarılı olduğu görülmüştür. Geliştirilen öğretim sistemi, BİLSEM'lerde genel zihinsel yetenek alanındaki öğrencilerin aldığı, bilişim teknolojileri ve yazılım alanında kullanılabilir. Öğretmenlerin, geliştirilen öğretim sistemindeki öğrenme etkinliklerini ve öğrenme görevlerini, öğrencilerin sahip oldukları bireysel özellikleri göz önüne alarak BEP'e dâhil etmeleri önerilmektedir.

- Geliştirilen öğretim sisteminin bir parçası olan ÖYS, öğretmenlerin ve öğrencilerin etkinlik planı, içerik ve materyallere erişimi, sürecin yönetimi ve öğrencilerin kendilerini ait hissetmeleri açısından yararlı bir sistem olduğu görülmektedir. ÖYS, daha da genişletilerek BİLSEM'lerde YZ eğitimi üzerine etkinlikler yapan öğretmenlerin etkinlik planı, konu içerikleri ve materyalleri paylaşabildiği, daha farklı içeriklerin yer aldığı ortak bir platform haline dönüştürülmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

- YZ öğretiminde YZ konularına ilişkin ders videolarından da yararlanılması tercih edilen öğrenme yaklaşımına göre (ters yüz, harmanlanmış, yüz yüze, uzaktan) farklılık gösterebilmekle birlikte genel olarak yararlı olduğu söylenebilir. Etkinlik içeriği ile benzer içeriğe sahip ders videolarından farklı olarak uygulanan etkinlik planını destekler nitelikte, öğrencilerin etkinlik sonrasında bilgilerini ve ilgilerini artıracak videoların da öğrencilerin kullanımına sunulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

- BİLSEM'lerde YZ öğretimi için öğretmenlere farklı öğretim yöntem ve yaklaşımlarını uygulayabilecekleri öğrenme etkinliklerinin sunulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

- YZ öğretiminde öğretmen ve öğrencilerin farklı beklentilere sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin YZ'ya ilişkin algıları, YZ'nın çalışan arka planını öğrenmeye başladıkça değiştiği ancak bazı öğrencilerin beklentilerinin değişmediği görülmektedir. Öğretmenlerin YZ öğretimine ilişkin BEP'i hazırlarken öğrencilerin YZ'ya ilişkin ilgileri, algıları ve beklentilerini göz önüne almaları, öğrencilerin motivasyonu açısından önem taşımaktadır.

- YZ öğretimi K12 düzeyi için yeni sayılacak bir konu olmasına rağmen öğrencilere hangi konu alanlarında yetkinlik kazandırabileceğine yönelik farklı çalışmalar da bulunmaktadır. YZ'nın konu ve çalışma alanının geniş bir yelpazeye sahip olması özel yetenekli öğrencilere YZ öğretimi konusunda BİLSEM öğretmenlerine sağlanacak desteğin önemini artırmaktadır. Bu çalışmada özel yetenekli öğrenciler için YZ öğretimine yönelik hazırlanan çerçeve öğretim programı, YZ'nın arka planının çalışma mantığının kavranması, matematiksel ve istatistiksel boyutunun anlaşılması amacı ile hazırlanmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda bu çerçeve öğretim programı ve etkinlik içerikleri ile uyumlu olacak şekilde ve devam niteliğinde yeni öğretim programlarının oluşturulması, uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

- Öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım alanında çoğunlukla bilgisayar başında uygulamalar yapmaları ve programlar yazmaları, bazı öğrencilerin YZ'nın matematiksel ve

istatistiksel boyutunu öğrenirken de benzer beklenti içinde olmalarına neden olabilmektedir. Öğretmenlerin programlama bilgisi olan öğrencilere bu etkinliklerden sonra öğrendikleri yöntemleri program yazarak uygulama imkânı sunmalarının yararlı olacağı düşünülmektedir.

- BİLSEM'lerde YZ öğretimine yönelik uygulanan öğrenme etkinliklerinin süresi öğrenci gruplarının özelliklerine göre yeterli veya yetersiz olabilmektedir. Öğretmenler etkinliklerin süresini planlarken öğrenci grubunun sahip olduğu özellikleri göz önünde bulundurması yararlı olacaktır.

- YZ, çok sayıda farklı alt konu alanın yer aldığı, farklı konular için farklı zorluklar düzeyine sahip matematiksel ve istatistiksel hesaplamaların olduğu bir çalışma alanıdır. Bu çalışmada 6. sınıf – 10. sınıf özel yetenekli öğrenciler için bir çerçeve öğretim programı hazırlanmıştır. Bazı etkinliklerde öğrencilerden bazılarının zorlandığı görülmüştür (özellikle üçüncü aşamadaki etkinliklerde). Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş öğretim yaklaşımının izlendiği BİLSEM'lerde farklı bireysel özelliklere, ilgiye ve yeteneğe sahip öğrenciler bulunmaktadır. YZ'nin matematiksel ve istatistiksel boyunun kavranmasına yönelik öğrenme etkinliklerinde öğrencilerin sahip olduğu özellikler (özellikle matematiğe yönelik) göz önüne alınması ve BEP'in buna yönelik hazırlanması önerilmektedir.

- Bu çalışmada özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan çerçeve öğretim programında yer alan öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımlarının öğrencilere kazandırılması için öğrenme etkinlikleri, materyaller hazırlanmış, uygulanmış ve değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmada hazırlanan çerçeve öğretim programı ve kazanımlara ilişkin farklı öğrenme etkinlikleri ve materyallerin hazırlanıp uygulanarak sonuçlarının karşılaştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- AI4K12. (2018, 20 Ekim). The Artificial Intelligence for K-12. <https://ai4k12.org/>
- Ali, S., Payne, B. H., Williams, R., Park, H. W., & Breazeal, C. (2019). Constructionism, ethics, and creativity: Developing primary and middle school artificial intelligence education. *International workshop on education in artificial intelligence k-12 (eduai'19)*, 2, 1-4.
- Alonso, J. M. (2020). Teaching explainable artificial intelligence to high school students. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 13(1), 974-987. <https://doi.org/10.2991/ijcis.d.200715.003>
- Almarode, J., Fisher, D., & Frey, N. (2021). *How learning works: a playbook*. Corwin Press.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A, Mayer, R. E, Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (Ed.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy*. Longman Publishing.
- Alpaydın, E. (2004). *Introduction to machine learning*. The MIT Press.
- Antebi, L. (2021). *Artificial Intelligence and National Security in Israel*. Institute for National Security Studies. <http://www.jstor.org/stable/resrep30590.8>
- Ataman, A. (2004). Üstün Zekâlı ve Üstün Özel Yetenekli Çocuklar. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili (Hazırlayan), *Birinci Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (s. 155-168). Çocuk Vakfı Yayınları.
- Atkins, W. A. (1975). What is Instructional Systems Development?. *Educational Technology*, 15(12), 17-21.
- Bellas, F., Guerreiro-Santalla, S., Naya, M. & Duro, R. J. (2023). AI Curriculum for European High Schools: An Embedded Intelligence Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 399–426. [https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-](https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-0)

- Burgsteiner, H., Kandlhofer, M., & Steinbauer, G. (2016). Irobot: Teaching the basics of artificial intelligence in high schools. *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence*, 30(1). <https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.9864>
- Chiu, T. K., & Chai, C. S. (2020). Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective. *Sustainability*, 12(14), 5568. <https://doi.org/10.3390/su12145568>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Çakır, H., ve Karataş, S. (2012). Öğretim sistemleri geliştirilmesi sürecine bir bakış. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2(1), 19-35.
- Davis, G. A., Rimm, S. B. ve Siegle, D. (2014). *Education of the gifted and talented* (6th ed.). Pearson Education.
- De Jong, T. & Ferguson-Hessler, M. G. (1996). Types and qualities of knowledge. *Educational psychologist*, 31(2), 105-113.
- García, R. M. C., Román, J. V., & Pardo, A. (2006, October). Peer review to improve artificial intelligence teaching. In *Proceedings. Frontiers in Education. 36th Annual Conference* (pp. 3-8). IEEE.
- Göksu, D. Y. (2021). Bilim ve Sanat Merkezlerinde Eğitim ve Öğretim. M. S. Köksal ve M. R. Barın (Ed.), *Özel yetenek ve BİLSEM'ler içinde* (s. 189-227). Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü
- Hannum, W. (2005). Instructional systems development: A 30 year retrospective. *Educational Technology*, 45(4), 5-21.
- Heinze, C., Haase, J., & Higgins, H. (2010). An action research report from a multi-year approach to teaching artificial intelligence at the k-6 level. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* 24(3), 1890-1895.

- Lao, N. (2020). *Reorienting machine learning education towards tinkers and ML-engaged citizens* [Doktora tezi, Massachusetts Institute of Technology]. MIT Libraries. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/129264>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- Levent, F. (2011). *Üstün Yetenekli Çocukların Hakları El Kitabı Anne Baba ve Öğretmenler İçin*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Li, L. (2020). *A comparative study on artificial intelligence curricula* [Master's thesis, The University of Western Ontario]. Electronic Thesis and Dissertation Repository. <https://ir.lib.uwo.ca/etd/7496>
- Long, D. & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Marland, S. P. (1972). *Education of the Gifted and Talented* (Report to the Subcommittee on Education, Committee on Labor and Public Welfare, US Senate). Washington, DC. <https://www.valdosta.edu/colleges/education/human-services/document%20/marland-report.pdf>
- McCarthy, J. (2007). *What Is Artificial Intelligence?*, Retrieved from Computer Science Department Stanford University. <https://www.diochnos.com/about/McCarthyWhatisAI.pdf>
- MEB. (2018a). 2023 Eğitim Vizyonu. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf
- MEB. (2018b). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_07/09101900_ozel_egitim_hizmetleri_yonetmeliqi_07072018.pdf

- MEB. (2018c). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- MEB. (2022a). *Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi bilişim teknolojileri alanı çerçeve öğretim programı*. <http://meslek.eba.gov.tr/>
- MEB. (2022b). *Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi*. https://dhgm.meb.gov.tr/tebliqler-dergisi/2022/2782_Aralik_2022.pdf
- MEB. (2022c). *Bilim ve Sanat Merkezleri Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Alanı Yardımcı Ders Materyali*.
https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_03/28150047_BILSEM_BILISIM_TEKNOLOJILERI_VE_YAZILIM_ALANI.pdf
- MEB. (2022d). *Milli Eğitim Bakanlığı ve Vakıfbank arasında iş birliği protokolü*.
<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilsemelerde-yapay-zeka-atolyeleri-yapimi-icin-bakanligimiz-ve-vakifbank-arasinda-is-birligi-protokolu-imzalandi/icerik/2172>
- MEB. (2023). *İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokul) haftalık ders çizelgesi*.
https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/01135104_43_sayYIY_Cizelge_e.pdf
- Nervig, N. N. (1990). Instructional systems development: A reconstructed ISD model. *Educational Technology*, 30(11), 40-46.
- Payne, B. H. (2019). AI+Ethics Curriculum for Middle School. Cambridge, MA: MIT Media Lab. <https://www.media.mit.edu/projects/ai-ethics-for-middle-school/overview/>
- Reis, S. M., ve Renzulli, J. S. (1992). Using Curriculum Compacting to Challenge the Above-Average. *Educational leadership*, 50(2), 51-57.
- Renzulli, J. S. (1976). The enrichment triad model: A Guide for developing defensible programs for the gifted and talented. *The Gifted Child Quarterly*, 20(3), 303-326.

- Renzulli, J. S. (1977). The enrichment triad model: A plan for developing defensible programs for the gifted and talented. *The Gifted Child Quarterly*, 21(2), 227-233.
- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3), 180.
- Renzulli, J. S. (2016). The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. Editör S. M. Reis, *Reflections on gifted education* (pp. 193-210). Prufrock Press Inc.
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. *Handbook of research for educational communications and technology*, 2, 1099-1130.
- Rizvi, S., Waite, J., ve Sentance, S. (2023). Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100145>
- Sabuncuoglu, A. (2020). Designing one year curriculum to teach artificial intelligence for middle school. *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 96–102. <https://doi.org/10.1145/3341525.3387364>
- Sak, U. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliği. *Eğitim ve Bilim*, 36(161).
- Sakulkueakulsuk, B., Witoon, S., Ngarmkajornwiwat, P., Pataranutaporn, P., Surareungchai, W., Pataranutaporn, P., & Subsoontorn, P. (2018). Kids making AI: Integrating machine learning, gamification, and social context in STEM education. In *2018 IEEE international conference on teaching, assessment, and learning for engineering (TALE)*, 1005-1010. <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615249>
- Southern, W. T., Jones, E. D., ve Stanley, J. C. (1993). Acceleration and enrichment: The context and development of program options. Editör K. A. Heller, F. J. Mönks ve A.

- H. Passow, International handbook of research and development of giftedness and talent (pp. 387-409). Permagon Press.
- Stanley, J. C. (1977). Rationale of the Study of the Mathematically Precocious Youth (SMPY) during its first five years of promoting education acceleration. Editör J.C. Stanley, W.C. George ve C.H. Solano, The Gifted and Creative: A Fifty-Year Perspective (pp. 75-112). Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>
- T.C. Resmi Gazete. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025) ile İlgili 2021/18 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi* (Sayı:31574). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/08/20210820-22.pdf>
- Tomlinson, C. A. (1999). The differentiated classroom: responding to the needs of all learners. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Breazeal, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019a). A year in K-12 AI education. *AI magazine*, 40(4), 88-90. <https://doi.org/10.1609/aimag.v40i4.5289>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F. & Seehorn, D. (2019b). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), 9795-9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>
- UNESCO. (2022). *K12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- UYZS. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025*. <https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025.pdf>

- Van Brummelen, J., Heng, T., & Tabunshchyk, V. (2021). Teaching Tech to Talk: K-12 Conversational Artificial Intelligence Literacy Curriculum and Development Tools. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(17), 15655-15663. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17844>
- VanTassel-Baska, J., ve Wood, S. (2010). The Integrated Curriculum Model (ICM). *Learning and Individual Differences*, 20(4), 345-357
- Veneziano, L. & Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Williams, R. (2018). *PopBots: leveraging social robots to aid preschool children's artificial intelligence education* [Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology]. <https://www.media.mit.edu/publications/pop-study-2018>
- Williams, R., Kaputsos, S. P., ve Breazeal, C. (2021). Teacher perspectives on how to train your robot: A middle school AI and ethics curriculum. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(17), 15678-15686. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17847>
- Williams, R., Park, H. W., Oh, L., & Breazeal, C. (2019a). Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(1), 9729-9736. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019729>
- Williams, R., Park, H. W.ve Breazeal, C. (2019b). A is for artificial intelligence: the impact of artificial intelligence activities on young children's perceptions of robots. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-11. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300677>
- Wong, G. K. W., Ma, X., Dillenbourg, P., & Huan, J. (2020). Broadening artificial intelligence education in K-12: Where to start?, *ACM Inroads* 11(1), 20–29. <https://doi.org/10.1145/3381884>

Yue, M., Dai, Y., Siu-Yung, M., ve Chai, C. S. (2021). An analysis of K-12 artificial intelligence curricula in eight countries. *Proceedings of the 29th International Conference on Computers in Education, 2*, 769-773.

Yurdugül, H. & Bayrak, F. (2012). Content validity measures in scale development studies: comparison of content validity index and kappa statics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 264-271.

EK-A: 6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Çerçeve Öğretim

Programı Konu Başlıkları Belirleme Formu

Ad Soyad: E-Posta Adresi:

Çalıştığı Kurum:..... Uzmanlık Alanı:

Değerli öğretmenim,

Bu form, "Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Öğretimine Yönelik Bir Öğretim Sisteminin Geliştirilmesi" isimli doktora tez çalışmasına veri toplamak için hazırlanmıştır. Formda vereceğiniz bilgiler yalnızca bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. İletişim bilgilerinizin alınmasındaki amaç formun değerlendirilmesinde 2. tur bir görüşmeye ihtiyaç duyulması halinde ulaşılabilir olmasıdır. Formu çalışmanın amaçları doğrultusunda doldurmanız için çalışma hakkında kısaca bilgi vermek doğru olacaktır.

Bu çalışma kapsamında özel yetenekli öğrenciler için yapay zekâ öğretim programı hazırlanacak, ders tasarımı yapılacak ve ders içerikleri geliştirilecektir. Bu form ile sizden istenen, öğretim programında yer almasını istediğiniz yapay zekâ konularını belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) öğrenim görmekte olan 6-10. sınıf özel yetenekli öğrenciler oluşturmaktadır. Bilim ve sanat merkezleri, özel yetenekli olduğu tanınmış olan öğrencilere, kendi okullarının dışında kalan zamanda eğitim veren bir kurumlardır. Bu kurumların amacı, öğrencilerin yeteneklerini farketmelerini sağlamak ve yeteneklerini en üst seviyeye çıkarmaya çalışmaktır. Çalışma grubunu oluşturan 6-10. sınıf öğrencileri BİLSEM'e haftanın bir ya da iki günü gelmekte ve yetenekli oldukları bir ya da iki alandan eğitim almaktadırlar.

Bu çalışma kapsamında geliştirilecek olan öğretim programı, çalışma grubuna haftada 2 ders saati uygulanacaktır. Yani geliştirilen öğretim programı 16 hafta boyunca haftada 2 saat olacak şekilde toplam 32 saatlik bir programdır. Ders içeriklerinde zorunluluk olmadıkça herhangi bir programlama dili kullanılmayacaktır. Ders kapsamında yapay zekanın temel çalışma prensibi verilerek çeşitli yöntemler ve algoritmalar tanıtılacaktır. Yapılacak hesaplamalar elle ya da basit hesaplama araçları (Excel gibi) kullanılarak yapılacaktır. Çalışma grubu daha önce yapay zekâ eğitimi almamıştır. Öğrencilerin matematik becerileri kendi okullarında aldıkları 6-10. sınıf matematik öğretim programı ile sınırlıdır. Konuları seçerken bu hususları göz önünde bulundurmanız önem arz etmektedir.

Yapay zeka konu havuzunda yer alan konuların belirlenmesinde 43 farklı üniversitenin lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki 54 adet yapay zeka ve makine öğrenmesi ders öğretim programı incelenmiştir. İncelenen öğretim programlarında yer alan 46 farklı konu seçilerek konu havuzu oluşturulmuştur. Sizden isteğimiz, a) öğrencilerin hazırbulunmuşluk düzeylerini, b) algoritmaların kavramlarıyla birlikte elle hesaplama içermesini ve c) Bilsem'lerin çalışma ilkelerini göz önüne alarak bu konulardan uygun olanları işaretlemenizdir.

Bir sonraki sayfada yer alan konu havuzundan öğretim programında yer almasını istediğiniz konuları seçiniz.

Mehmet AYDIN
Hacettepe Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
Doktora Öğrencisi

A) Yapay zekâ hakkındaki bilgi düzeyiniz nedir?

Düşük	1	2	3	4	5	6	7	Yüksek

B) BİLSEM'de ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler için; a) öğrencilerin düzeyini (hazırbulunuşluk), b) içeriğin algoritma düzeyinde (programlama ya da araç temelli değil) genellikle adım adım matematiksel olarak sunulmasını ve c) yaklaşık 16 haftalık öğretim sürecini göz önünde bulundurarak, Yapay zekâ öğretim programında yer almasını istediğiniz konuları aşağıdaki listeden işaretleyiniz.

	KONULAR
1	Introduction
2	Probability
3	Supervised learning
4	Unsupervised learning
5	Reinforcement Learning
6	Clustering
7	Linear Classification
8	Naive Bayes
9	Gaussian Bayes
10	Bayesian Network
11	K-Nearest Neighbors
12	Decision Trees
13	Linear Regression
14	Logistic Regression
15	Dimensionality Reduction
16	Principal component analysis
17	Support Vector Machine
18	Feature Selection
19	K-means clustering
20	Hidden Markov Models
21	Markov Decision Processes/Markov Processes
22	Markov Models
23	Neural Networks
24	Deep Learning
25	regularization
26	Kernels
27	Boosting
28	Ensemble Methods

	KONULAR
29	Graphical Models
30	Gradient Descent
31	Ensemble Learning
32	Multi-class Classification
33	Computational Learning Theory
34	Information Theory
35	Search
36	Constraint satisfaction problems (CSPs)
37	Games/Games trees/Game Playing
38	Propositional logic
39	Reasoning
40	Knowledge Representation
41	Planning
42	Probabilistic
43	Agents
44	First-Order Logic
45	Uncertainty
46	Constraints
47	Diğer:
48	Diğer:
49	Diğer:
50	Diğer:
51	Diğer:
52	Diğer:
53	Diğer:
54	Diğer:
55	Diğer:
56	Diğer:

C) Belirtmek istediğiniz diğer hususlar:

--

Katılımınız için teşekkür ederim.

EK-B: 6-10. Sınıf Özel Yetenekli Öğrencilere YZ Öğretimi İçin Öğrenme Yaklaşımı

Belirleme Formu

Ad Soyad: **E-Posta Adresi:**

Çalıştığı Kurum: **Uzmanlık Alanı:**

Değerli öğretmenim,

Bu form, “Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Öğretimine Yönelik Bir Öğretim Sisteminin Geliştirilmesi” isimli doktora tez çalışmasına veri toplamak için hazırlanmıştır. Formda vereceğiniz bilgiler yalnızca bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. İletişim bilgilerinizin alınmasındaki amaç formun değerlendirilmesinde 2. tur bir görüşmeye ihtiyaç duyulması halinde ulaşılabilir olmasıdır. Formu çalışmanın amaçları doğrultusunda doldurmanız için çalışma hakkında kısaca bilgi vermek doğru olacaktır.

Bu çalışma kapsamında özel yetenekli öğrenciler için yapay zekâ öğretim programı hazırlanacak, ders tasarımı yapılacak ve ders içerikleri geliştirilecektir. Araştırmanın çalışma grubunu Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) öğrenim görmekte olan 6-10. sınıf özel yetenekli öğrenciler oluşturmaktadır. Bilim ve sanat merkezleri, özel yetenekli olduğu tanınmış olan öğrencilere, kendi okullarının dışında kalan zamanda eğitim veren bir kurumdur. Bu kurumların amacı, öğrencilerin yeteneklerini farketmelerini sağlamak ve yeteneklerini en üst seviyeye çıkarmaya çalışmaktır. Çalışma grubunu oluşturan 6-10. sınıf öğrencileri BİLSEM'e haftanın bir ya da iki günü gelmekte ve yetenekli oldukları bir ya da iki alandan eğitim almaktadırlar.

Bu çalışma kapsamında geliştirilecek olan öğretim programı, çalışma grubuna haftada 2 ders saati uygulanacaktır. Yani geliştirilen öğretim programı 16 hafta boyunca haftada 2 saat olacak şekilde toplam 32 saatlik bir programdır. Günümüzde uygulanan yapay zekâ öğretiminde genelde bir araca dayalı ya da programlama diline dayalı yaklaşımlar sergilenmektedir. Bu çalışmada bu yaklaşımlardan farklı olarak öğrencilere yapay zekânın temel çalışma prensibi verilerek çeşitli yöntemler ve algoritmalar tanıtılacaktır. Yapılacak hesaplamalar elle ya da basit hesaplama araçları (Excel gibi) kullanılarak yapılacaktır.

A) Bu hususları göz önüne aldığınızda yapay zekâ öğretimi için nasıl bir öğrenme ortamını tercih edersiniz?

	Yüz Yüze Öğrenme Ortamı
	Harmanlanmış Öğrenme Ortamı (Blended Learning)
	Ters Yüz Öğrenme Ortamı (Fliped Learning)
	Uzaktan Öğrenme Ortamı
	Diğer:

Yüz Yüze Öğrenme Ortamı: Öğrencilerin, öğretmen ve akranları ile aynı sınıf ortamında bulunarak öğrenmenin gerçekleştirildiği öğrenme ortamıdır.

Harmanlanmış Öğrenme (Blended Learning): Sınıftaki öğrenme sürecinin çeşitli çevrimiçi teknolojiler ile desteklendiği, yüz yüze ve uzaktan eğitimin bir arada kullanıldığı öğrenme ortamıdır.

Ters Yüz Öğrenme (Fliped Learning): Öğrencilerin temel kavramsal bilgileri çeşitli çevrim içi teknolojileri kullanarak dersten önce öğrendiği ve sınıfta çeşitli öğretim yöntemleri uygulanarak stratejik bilginin kazanıldığı öğrenme ortamıdır.

Uzaktan Öğrenme (Distance Learning): Öğrencilerin ve öğretmenin aynı öğrenme ortamında bulunmaksızın zamandan ve mekândan bağımsız şekilde çeşitli çevrimiçi teknolojileri kullanılarak öğrenmenin gerçekleştirildiği öğrenme ortamıdır.

B) Öğrenme Görevleri ve Etkinlikleri

Öğrenme görevleri ve etkinlikleri geniş bir yelpazede ele alınmaktadır. Bazen bir okuma parçası, bir sunumu izleme, video izleme ya da proje yapma olabilir. Sizce bu grup için Yapay Zekâ öğretimi için baskın olarak nitelendirdiğiniz en az üç öğrenme görev türünü/formatını önem sırasına göre yazabilir misiniz?

1 ----- 2- ----- 3 ----- 4- ----- 5- -----

C) Öğretim Yöntem ve Teknikleri

Yapay zekâ öğretim sistemindeki ders saat süresini ve etkinlikleri göz önüne aldığınızda hangi öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasını önerirsiniz? Önem sırasına göre yazınız.

(Soru-cevap, Problem çözme, Gösterip yaptırma, Beyin fırtınası, Drama, Düz anlatım, Tartışma, Grupla öğretim, İşbirlikli öğrenme, Proje tabanlı öğrenme, diğer

1 ----- 2- ----- 3 ----- 4- ----- 5- -----

D) Belirtmek istediğiniz diğer hususlar

Katılımızı için teşekkür ederim.

Mehmet AYDIN
Hacettepe Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
Doktora Öğrencisi

EK-C: Harmanlanmış Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış

Görüşme Formu

Öğrenci Adı Soyadı:

Sevgili, özel yetenekli öğrenciler için yapay zeka öğretimine yönelik üç haftalık eğitime katıldın. Yapacağımız bu görüşmede sana bazı sorular soracağım. Senin verdiği cevapları değerlendirerek yapay zekâ öğretimini daha iyi hale getireceğiz. Bu nedenle sorulara mümkün olduğunca ayrıntılı ve içtenlikle cevap vermeni bekliyorum. Vereceğin cevaplar yalnızca bu araştırma için kullanılacak olup başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Görüşmeyi daha kolay analiz edebilmem için izin verirsen görüşmeyi ses kaydına almak istiyorum. Kaydedilse bile istediğin cevabı değiştirebilirsin veya kaydın o kısmını silebiliriz. Sormak istediğin bir soru yoksa sorulara başlayalım.

1. Yaptığımız etkinlikleri göz önüne aldığında benim anlatımlarımı nasıl buldun?
2. Etkinlikleri takip ettiğin moodle yazılımını nasıl buldun? Etkinlikleri moodle'dan takip etmeyi ister misin?
3. Dersten sonra verilen görevleri evde mi yapmayı tercih edersin yoksa derste yapmayı mı? Neden?
4.
 - a. Dersten sonra moodle sisteminde videoları hiç izlemediğin görünüyor. Buna neden ihtiyaç duymadın? Dersten sonra dersin videolarına erişebilmeyi tercih eder misin? Yoksa gereksiz mi?
 - b. Dersten sonra moodle sisteminde videoların bazılarını izlediğin görünüyor. Buna neden ihtiyaç duydun? Videolarda anlatılan konuları öğrenebildin mi? Dersten sonra dersin videolarına erişebilmeyi tercih eder misin? Yoksa gereksiz mi?
 - c. Dersten sonra moodle sisteminde videoları izlediğin görünüyor. Buna neden ihtiyaç duydun? Videolarda anlatılan konuları öğrenebildin mi? Dersten sonra dersin videolarına erişebilmeyi tercih eder misin? Yoksa gereksiz mi?
5. Bildiğin gibi dersleri yaptıktan sonra size sistemde videoları açıyordum ve izleyebiliyordunuz. Bir başka grupta arkadaşlarına derse gelmeden bu videoları izlemelerini sağlıyordum. Size eve ödev olarak verdiğim etkinlikleri derste yapıyorduk. Yani derse videolardan öğrenerek geliyorlardı ve derste örnek etkinlik yapıyorduk. Sen böyle bir uygulamayı tercih eder miydin?
6. Bu üç hafta senin için nasıl geçti? Bu yapay zekâ öğretimin devamına katılmak ister misin?

EK-Ç: Ters Yüz Öğrenmenin Uygulandığı Öğrenciler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Öğrenci adı soyadı:

Sevgili, özel yetenekli öğrenciler için yapay zeka öğretimine yönelik üç haftalık eğitime katıldın. Biliyorsun BİLSEM'de ders günleri ve saatleri sınırlı. Bu nedenle farklı bir uygulama geliştirdik. Dersi zamanında yetiştirebilmek için temel konuları öncesinden evde izlemen için sana sunduk. Bu görüşme bununla ilgilidir.

Yapacağımız bu görüşmede sana bazı sorular soracağım. Senin verdiğin cevapları değerlendirerek yapay zekâ öğretimini daha iyi hale getireceğiz. Bu nedenle sorulara mümkün olduğunca ayrıntılı ve içtenlikle cevap vermeni bekliyorum. Vereceğin cevaplar yalnızca bu araştırma için kullanılacak olup başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Görüşmeyi daha kolay analiz edebilmem için izin verirken görüşmeyi ses/görüntü kaydına almak istiyorum. Kaydedilse bile istediğin cevabı değiştirebilirsin veya kaydın o kısmını silebiliriz. Sormak istediğin bir soru yoksa sorulara başlayalım.

1. Etkinliğe gelmeden konuyu videolardan öğrenerek gelmek sence nasıldı?
2. Yapay zekâ dersinin bu şekilde işlenmesinden memnun kaldın mı?
3. Videolarda anlatılan konuları öğrenebildin mi?
4. Konuları video izleyerek öğrenmekte zorlandın mı?
5. Konuları videodan değil de derste öğretmenden öğrenmeyi mi tercih ederdin?
6. Bu üç hafta senin için nasıl geçti? Bu yapay zekâ öğretimin devamına katılmak ister misin?

EK-D: Öğrenci Görevleri Değerlendirme Rubriği

Öğrenci Görevleri	0 Görev yapılamadı	1 Görev yapıldı çok sayıda hata var	2 Görev yapıldı az sayıda hata içermektedir	3 Görev yönerge doğrultusunda uygun bir şekilde yapıldı
Görev 1:				
Görev 2:				
Görev 3:				

EK-E: Etkinlik Planı Başlıkları

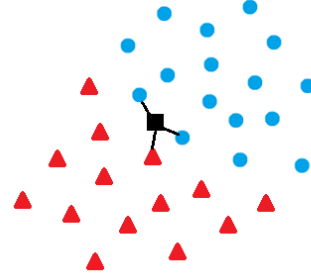
Etkinlik No	
Uygulama Yapılan Öğrenci Grubu (BYF,ÖYG,Proje)	
Konu	
Süre	
Öğrenci Sayısı	
Kazanımlar	
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler	
Ders Öncesi Öğretmen Hazırlıkları	
Ön Koşul Gerektiren Konular	
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	
Öğrenci Görevleri	
Değerlendirme	
Kaynaklar	

EK-F: Örnek Bir Etkinlik Planı (İlk iki Sayfası)

Etkinlik No	8
Grup	BYF2, ÖYG1-2, PROJE1 (6-7-8-9. Sınıf)
Konu	5.1.1. Knn (K-En Yakın Komşu) Algoritması
Süre	40 + 40 dk.
Öğrenci Sayısı	1-10 öğrenci
Kazanımlar	5.1.1.1. Knn algoritmasını açıklar. 5.1.1.2. Örnek veri üzerinde Knn algoritmasını adım adım işletir. 5.1.1.2. Günlük yaşamda Knn algoritmasının uygulanmasına örnek verir.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Soru cevap, düz anlatım yöntemi, gösterip yaptırma, tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler	Power Point sunum dosyası, öğrenci görev dosyası, uygulama Excel dosyası, ÖYS, ders videoları, pdf ders içerikleri dosyası, öğrenci görev dosyası, görev excel dosyası
Ders Öncesi Öğretmen Hazırlıkları	1. Öğretmen derse gelmeden önce 8 numaralı etkinlik dosyasını inceler. 2. Öğretmen derse gelmeden önce derste kullanacağı Power Point sunum dosyasını inceler. 3. Öğretmen derse gelmeden önce benzerlik-farklılık ders videolarını izler. 4. Öğretmen derse gelmeden önce öğrencilerin derste yapacağı görev dosyasını inceler.
Ön Koşul Gerektiren Konular	3. DENETİMLİ VE DENETİMSİZ ÖĞRENME 4.1. Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları
Öğrenme-Öğretim Etkinlikleri	<p>Giriş:</p> <p>Etkinliğin başında aşağıdaki örnek bir durumdan bahsedilir.</p> <p>“Aşağıda iki boyutlu bir dağılımda bir şirkete yapılan iş başvuru sonucunda işe kabul edilmeyenler ile işe kabul edilenler görülmektedir. Siyah renkli kare ile gösterilen kişi ise bu şirkete yeni iş başvurusunda bulunmuş bir kişidir. Bu durumda siyah renk ile gösterilen kişi kırmızı renk ile gösterilen grupta mı, yoksa mavi renkli grupta mı yer alır?”</p> <p>Öğrencilere bu örnek durumdan bahsedilerek sorulan soruya nedenlerini açıklayarak cevap vermeleri istenir.</p> <div style="text-align: center;"> <p>▲ Kabul edilmeyenler ● Kabul edilenler</p> </div> <p>Bu örneğimizde iki farklı sınıf bulunmaktadır. Bunlar iş başvurusu kabul edilenler ve kabul edilmeyenlerdir. Bu dağılıma bakarak yeni iş başvurusunda bulunan kişinin hangi sınıfta yer alacağını söylemek oldukça zordur.</p> <p>Bu etkinliğimizde Denetimli öğrenme algoritmalarından Knn algoritmasını göreceğiz ve bu örnekteki siyah kare ile gösterilen kişinin hangi sınıfta yer alacağını Knn algoritması ile kestirmeye çalışacağız.</p> <p>Knn Algoritması (K-Nearest Neighbors) (K-En Yakın Komşu)</p> <p>Knn algoritması k tane en yakın komşu algoritması anlamına gelmektedir. Bu algoritma bir denetimli öğrenme algoritmasıdır. Her bir verimiz bir sınıfa aittir. Bu algoritma ile yeni katılan verinin hangi sınıfta yer alacağını kestirmeye çalışırız.</p> <p>Bunun için yeni gelen verinin daha önceki verilerden k adet en yakın komşusuna bakarız. Bu komşulardan çoğunluğu hangi sınıfa ait ise bu verimizin de bu sınıfa ait olduğunu söyleriz.</p>

Etkinliğin başındaki örneğimize dönecek olursak, iş başvurusunda bulunanlardan kabul edilenler ve kabul edilmeyenler şeklinde iki sınıfımız vardı. Yeni iş başvurusunda bulunan kişinin hangi sınıfta yer alacağını kestirmek için k tane en yakın komşusuna bakalım. Buradaki k sayısının kaç olacağı ile ilgili net bir sayı yoktur. k sayısını çok fazla almamız durumunda doğruluk oranımız azalacaktır. Bu sayı genelde tek sayılardan seçilir çünkü iki sınıftan birinin fazla çıkması gerekmektedir. Biz bu örneğimizde k değerini 3 olarak kabul edelim.

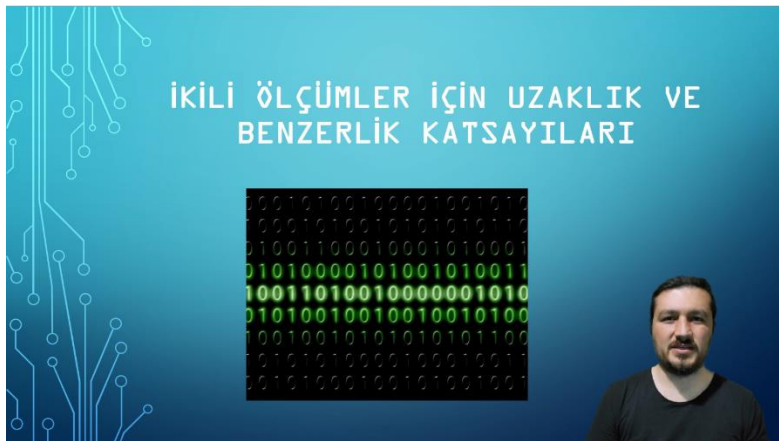
▲ Kabul edilmeyenler ● Kabul edilenler



Dağılıma baktığımızda yeni iş başvurusunda bulunan kişinin en yakın 3 komşusundan ikisinin kabul edildiği birinin ise kabul edilmediği görülmektedir. Bu durumda yeni iş başvurusunda bulunan kişinin de kabul edilenler sınıfında yer alacağını ön görebiliriz.

Biz burada yeni iş başvurusunda bulunan kişinin en yakın 3 komşusunu göz kararı belirledik. Ancak en yakın 3 komşuyu doğru şekilde belirleyebilmemiz için uzaklık ölçümü yapmamız gerekecektir. Etkinlik 6'da hatırlarsanız nicel ölçümler için uzaklık katsayılarını görmüştük ve nesnelerin birbirlerine uzaklıklarını hesaplamıştık. Uzaklık katsayılarını hesaplamak için Öklid, Manhattan ve Chebyshev uzaklık hesaplama yöntemlerini görmüştük. Eğer bu yöntemlerin nasıl kullanıldığını unuttuysanız sistemden videoları tekrar izleyebilir ya da ders kaynağına göz atabilirsiniz.

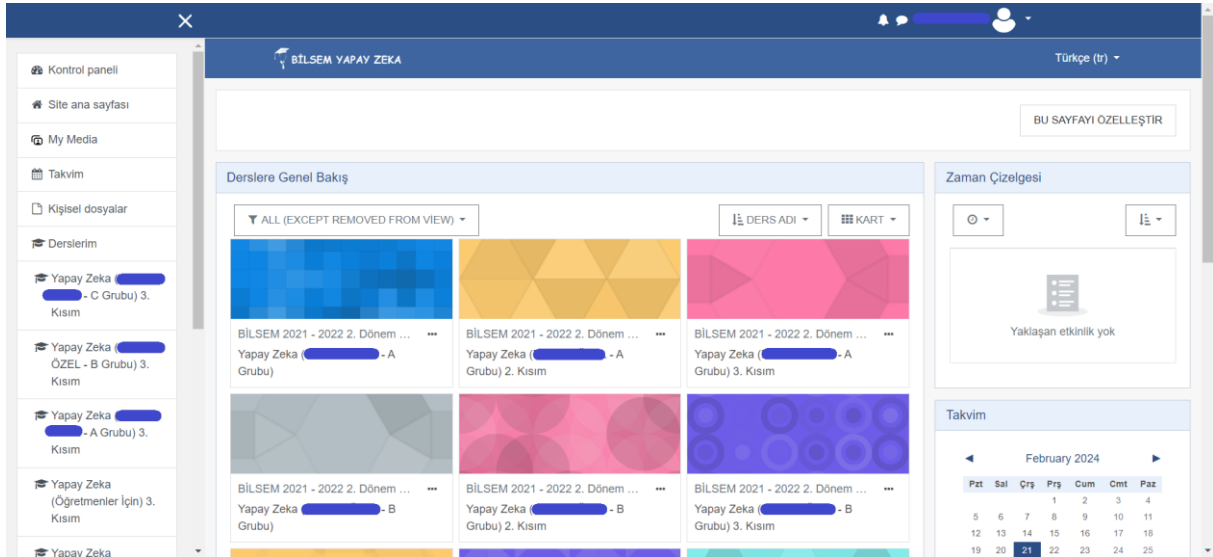
EK-G: Ders Videolarından Bir Görüntü



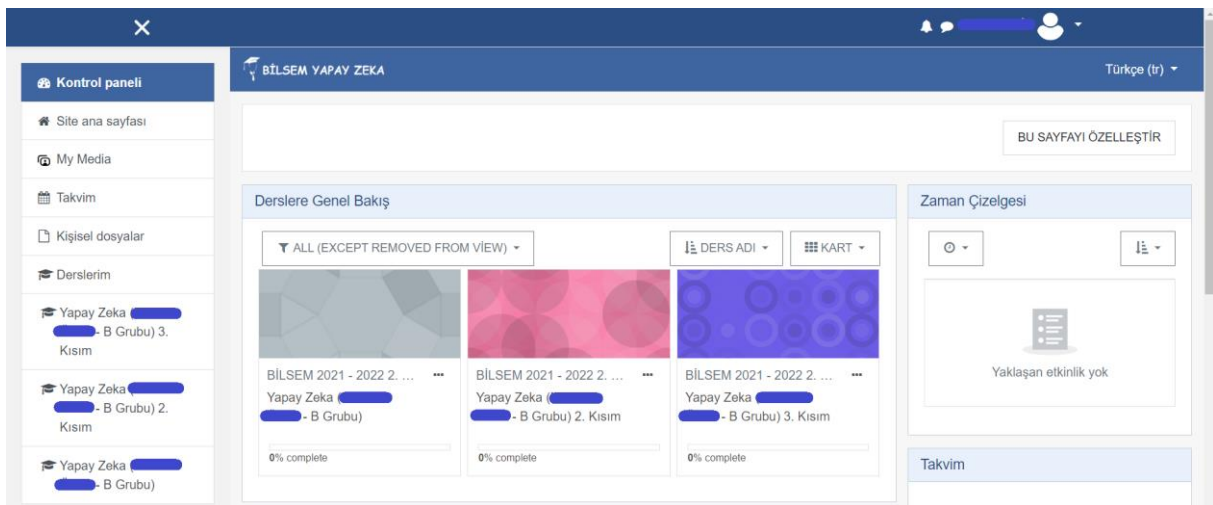
EK-Ğ: ÖYS Kullanıcı Panellerinden Görüntüler



Giriş Ekranı



Öğretmen Paneli



Öğrenci Paneli

EK-H: YZ Başarı Testi

Soru 1. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapay zekânın çalışma alanlarındandır?

I. Doğal Dil İşleme II. Yapay Sinir Ağları III. Makine Öğrenmesi

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III D) I, II, III

Soru 2. Cümlede boş bırakılan bölüme aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

Özel bir konuda, insandan daha iyi ya da insana yakın performans gösteren “yapay zekâ” türüne denir.

A) Genel yapay zekâ B) Süper yapay zekâ C) Dar yapay zekâ D) Güçlü yapay zekâ

Soru 3. Aşağıdakilerden hangisi yapay zekâ çalışmalarında uyulması gereken etik ile ilgili konulardan/başlıklardan birisi değildir?

A) Şeffaflık B) Paylaşıcılık C) Zararsızlık D) Gizlilik

Doktorlar ve mühendislerden oluşan 30 kişilik bir grup insana ait aşağıdaki bilgiler verilmiştir. Bu 30 kişiden 12’si mühendis, 18’i doktordur. Mühendislerin 7’si futbol oynamayı severken, 5’i sevmemektedir. Doktorların 10’u futbol oynamayı severken 8’i sevmemektedir.

	Futbol Oynamayı Seven	Futbol Oynamayı Sevmeyen	Toplam
Mühendis	7	5	12
Doktor	10	8	18
Toplam	17	13	30

Bu bilgileri kullanarak aşağıdaki 4, 5 ve 6. soruları cevaplayınız.

Soru 4. Bu 30 kişiden rastgele seçilen birisinin doktor olma olasılığı nedir?

A) 30/12 B) 18/12 C) 12/18 D) 18/30

Soru 5. Bu 30 kişiden rastgele seçilen birisinin futbol oynamayı sevmeyen bir doktor olma olasılığı nedir?

A) 8/30 B) 8/13 C) 8/18 D) 8/5

Soru 6. Bu 30 kişiden rastgele seçilen birisinin mühendis olduğu bilindiğine göre futbol oynamayı sevme olasılığı nedir?

A) 18/30 B) 7/12 C) 7/5 D) 7/30

Soru 7. Bir A bitkisinin 2 türü olduğu bilinmektedir. Bu bitkiden 100 tanesi incelenerek sahip olduğu özellikler (uzunluğu, genişliği vb.) ve hangi türe ait olduğu not edilmiştir. Makinamız bu 100 veriden bir öğrenme gerçekleştirerek yeni bir A bitkisinin hangi türe ait olduğunu bize söyleyebilmektedir. Bu hangi tür bir makine öğrenmesidir?

A) Pekiştirmeli öğrenme B) Yarı denetimli öğrenme
C) Denetimli öğrenme D) Denetimsiz öğrenme

Soru 8. Aşağıdakilerden hangisi ikili kategorik ölçümlerin uzaklık ve benzerlik katsayısını belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisi değildir?

A) Pearson Katsayısı B) Basit Eşleştirme Ölçüsü
C) Hamming Katsayısı D) Jaccard Katsayısı

Soru 9. Aşağıdakilerden hangisi nicel ölçümlerin uzaklık katsayısını belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisi değildir?

A) Chebyshev Uzaklığı B) Russell Uzaklığı
C) Öklid Uzaklığı D) Manhattan Uzaklığı

Soru 10. Makinamız bir grup insanı sahip olduğu özelliklere dayalı olarak kümelere ayıracaktır. Bunun için ilk olarak birbirine en yakın iki kişiyi belirleyerek bir küme yapmakta daha sonra

diğer kişilerden birbirine en yakın iki kişiyi belirleyip bir küme yapmakta ve bu işlemi dışarıda kimse kalmayana kadar devam ettirmektedir. Daha sonra ortaya çıkan yapıdan bu kişileri kaç kümeye ayıracağına karar vermektedir. Bu hangi tür kümeleme yöntemidir?

- A) Tekrarlı kümeleme B) K-ortalama kümeleme
C) Ardışık kümeleme D) Hiyerarşik kümeleme

Soru 11. Aşağıda üçgen ve kare şeklinde temsil edilen iki grup insanın dağılımı görülmektedir. Bu gruba yeni katılan birinin (siyah daire ile gösterilen) üçgen gruba mı? Kare gruba mı? Gireceğinin makine tarafından belirlenmesi istenmektedir. Bunun için makinamız yeni gelen kişinin en yakın 3 komşusuna bakarak bir karar veriyor. Makinamızın kullandığı algoritma hangisidir?



- A) Knn B) Karar ağaçları C) Naive Bayes D) Gaussian Bayes

Soru 12. Kategorik veriler için Naive Bayes algoritmasına yönelik aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Olasılığa dayalı bir algoritmadır
B) Kategorik verilerden sınıf değişkeni kestirilmeye çalışılmaktadır
C) Koşullu olasılıkların çarpımından yararlanır
D) Algoritma verileri kümelemektedir

Soru 13. Aşağıdaki şıklarda 4 farklı torbadaki kırmızı ve mavi topların sayıları verilmiştir. Hangisinde "entropi" daha fazladır?

- A) 1. Torba : 20 kırmızı top, 10 mavi top
B) 2. Torba : 15 kırmızı top, 15 mavi top
C) 3. Torba : 2 kırmızı top, 28 mavi top
D) 4. Torba : 5 kırmızı top, 25 mavi top

Soru 14. Bir sınıflandırma algoritması olan karar ağaçları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Entropi'den yararlanır II. Bilgi kazancından yararlanır
III. Uzaklık katsayılarından yararlanır IV. ID3 ve C4.5 karar ağacı algoritmalarıdır
A) Yalnız I B) I ve III C) I, II, III D) I, II, IV

BİLSEM Adı:

Öğrenci Adı Soyadı:

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D

EK-I: Uygulama Süreci Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu

Öğretmen Adı Soyadı:
Görev Yaptığı BİLSEM:

Merhaba değerli öğretmenim,

Uygulamanın ilk dört etkinliğini tamamladınız. İlk dört etkinliğin uygulanması sürecinde yaşadıklarınız ve gözlemlerinizi araştırma için son derece önemlidir. Bu ilk dört etkinliğin uygulanması sürecine yönelik sizden bazı soruları cevaplamanızı rica edeceğim. Lütfen sorulara mümkün olduğunca ayrıntılı cevap vermeye çalışınız. Araştırmaya verdiğiniz katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Mehmet AYDIN

Hacettepe Üniversitesi- BÖTE Doktora Öğrencisi

1. Gözlemlerinize dayalı olarak öğrencilerinizin etkinliklere ve içeriklere yönelik motivasyonları nasıldı?
2. Şuana kadar etkinliklere ilişkin öğrenme sürecinde (etkinliğin kazanımları, etkinliğin işleyişi, içerik ve materyaller hakkında) gözlemlediğiniz olumlu yönleri belirtiniz.
3. Şuana kadar etkinliklere ilişkin öğrenme sürecinde (etkinliğin kazanımları, etkinliğin işleyişi, içerik ve materyaller hakkında) gözlemlediğiniz olumsuz yönleri belirtiniz.
4. Etkinliklerin uygulanmasına ilişkin tercihiniz genellikle hangi yönde olmuştur? (Tersyüz, harmanlanmış, yüz yüze) Lütfen tercih sebebinizi de belirterek yazınız. Tersyüz Öğrenme: Öğrenciler kavramları etkinlik öncesinde evde öğrenme yönetim sisteminde yer alan videolardan öğrenerek gelir ve ders saatinde anlaşılmayan kavramlar üzerinde durulur ve uygulamalar yapılır. Harmanlanmış Öğrenme: Etkinlikler ders saati içinde yapılır. Ayrıca ders videoları, ders içerikleri, materyaller ve öğrenci görevleri öğrenme yönetim sisteminde öğrenci erişimine açılarak etkinliğin uygulanmasında öğrenme yönetim sisteminde de yararlanır. Yüz Yüze Öğrenme: Etkinlikler ders saati içinde yapılır. Etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında ya da etkinlikten sonra öğrenme yönetim sisteminde yararlanılmaz.
5. Öğrencilerinizin etkinliklere ilişkin (etkinliğin hedefleri, öğretim tasarımı, içerikleri) yansımalarını gözlemlerinizi doğrultusunda lütfen paylaşınız.
6. Öğrencilerinizin videolara yönelik motivasyonları ve videolardan yarar sağlamaları nasıldı? Lütfen bu konudaki gözlemlerinizi paylaşınız.
7. Etkinliklerin uygulanmasında bir öğrenme yönetim sisteminde de yararlanması ile ilgili deneyimleriniz nasıldı? Kendi deneyimlerinizi ve ayrıca gözlemlediğiniz kadarıyla öğrencilerinizin deneyimlerine göre bu bilgileri paylaşınız.

EK-İ: Etkinlik 1 (Yapay Zekâya Giriş) Öğretmen Değerlendirme Formu

Merhaba değerli öğretmenim,

Uygulamanın ilk etkinliği olan Etkinlik 1'de "Yapay Zekâya Giriş" konusunu ele aldınız. Etkinlik 1 planını uygulayarak bir deneyim yaşadınız ve bir takım gözlemlerinizi oldu. Etkinlik 1'i sizden alacağımız dönütlerle daha iyi hale getirmeyi hedefliyoruz. Aşağıda Etkinlik 1'e ilişkin bazı ifadeler ve sorular yer almaktadır. Lütfen aşağıda yer alan ifadeler ve sorulara içtenlikle cevap veriniz. Açıklama gerektiren sorulara mümkün olduğunca ayrıntılı cevaplar yazmaya çalışınız. Sunduğunuz katkılardan dolayı çok teşekkür ediyorum.

Adınız Soyadınız:.....

Çalıştığınız Bilim ve Sanat Merkezi:.....

Etkinlik 1'i hangi sınıflara uyguladınız? (Birden fazla işaretleyebilirsiniz)

() 5. Sınıf () 6. Sınıf () 7. Sınıf () 8. Sınıf () 9. Sınıf () Diğer:

1. Etkinlik 1 planı, etkinliği uygulamamda bana yeterince yardımcı oldu. *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

() Katılıyorum () Kısmen katılıyorum () Katılmıyorum

Bir önceki ifadeye kısmen katılıyorum veya katılmıyorum dediyse lütfen açıklama yazınız.

.....

2. Etkinlik 1'in uygulama adımları yeterince anlaşılır şekilde verilmiştir.

() Katılıyorum () Kısmen katılıyorum () Katılmıyorum

Bir önceki ifadeye kısmen katılıyorum veya katılmıyorum dediyse lütfen açıklama yazınız.

.....

3. Etkinlik 1'de yer alan kavramlar uygun akış sırası ile verilmektedir.

() Katılıyorum () Kısmen katılıyorum () Katılmıyorum

Bir önceki ifadeye kısmen katılıyorum veya katılmıyorum dediyse lütfen açıklama yazınız.

.....

4. Etkinlik 1'de yer alan öğrenme-öğretme etkinlikleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.

() Katılıyorum () Kısmen katılıyorum () Katılmıyorum

Bir önceki ifadeye kısmen katılıyorum veya katılmıyorum dediyse lütfen açıklama yazınız.

.....

5. Etkinlik 1'de yer alan öğrenci görevleri hedeflenen kazanımları karşılamaktadır.

() Katılıyorum () Kısmen katılıyorum () Katılmıyorum

Bir önceki ifadeye kısmen katılıyorum veya katılmıyorum dediyse lütfen açıklama yazınız.

.....

6. Etkinlik 1'de kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

() Evet () Hayır

Etkinlik 1'de kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili iletmek istediklerinizi lütfen yazınız.

.....

7. Etkinlik 1'de kullanılan sunum dosyası ile ilgili düşünceniz nedir? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

() Yararlıydı () Geliştirilebilir () Kullanmadım

Bir önceki ifadeye geliştirilebilir veya kullanmadım dediyseniz lütfen açıklama yazınız.

8. Etkinlik 1 ile ilgili ders videolarının da olması ve öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

Yararlıydı Geliştirilebilir Kullanmadım (öğrencilerin kullanımına açmadım)

Bir önceki ifadeye geliştirilebilir veya kullanmadım dediyseniz lütfen açıklama yazınız.

9. Etkinlik 1 ile ilgili ders içeriğinin (sunum dosyasının pdf dosya hali) öğrenme yönetim sisteminde (moodle) öğrencilerin kullanımına sunulması ile ilgili görüşünüz nedir? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

Yararlıydı Geliştirilebilir Kullanmadım (öğrencilerin kullanımına açmadım)

Bir önceki ifadeye geliştirilebilir veya kullanmadım dediyseniz lütfen açıklama yazınız.

10. Etkinlik 1'in uygulama süresi (40+40 dk.) ile ilgili görüşünüz nedir? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

Süre yetersizdi Süre yeterliydi Süre gereğinden fazlaydı

Bir önceki ifadeye süreye yetersizdi veya süre gereğinden fazlaydı dediyseniz lütfen açıklama yazınız.

11. Etkinlik 1'de yer alan kavramlar öğrenciler tarafından kolayca anlaşıldı mı? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

Evet Kısmen Hayır

Bir önceki ifadeye süreye kısmen veya hayır dediyseniz lütfen açıklama yazınız.

12. Etkinlik 1'de yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediğiniz herhangi bir öneriniz var mı? *Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

Evet Hayır

Etkinlik 1'de yer alan öğrenci görevleri ile ilgili iletmek istediklerinizi lütfen yazınız.

13. Etkinlik 1'in özel yetenekli öğrencilerin hangi sınıf seviyeleri için uygun olduğunu düşünüyorsunuz? (Birden fazla işaretleyebilirsiniz)

5. Sınıf

6. Sınıf

7. Sınıf

8. Sınıf

9. Sınıf

Diğer:

EK-J: Başarı Testi Uzman Görüş Formu

Değerlendirme Yapanın Adı Soyadı:

SORULAR

Soru 1.

.....

Soru1'i İlgilendiren Konu Kazanımları

- 1.1.
- 1.2.
- 1.3.
- 1.4.

Soru 1. Değerlendirme	Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil	Açıklama (Lütfen kısmen uygun ve uygun değil için yazınız.)
Soru öğrenme kazanımlarına uygundur.				
Soru 6. sınıf öğrencilerinin anlayabileceği düzeydedir.				
Soru kökünde ve seçeneklerde (şıklarda) uygun bir dil kullanılmıştır.				
Soru için uygun seçenekler (şıklar) belirlenmiştir.				
Seçenekler (şıklar) kolay elenemeyecek şekilde hazırlanmıştır.				
Soru ve seçenekleri (şıkları) testteki diğer sorulara ipucu vermeyecek şekilde hazırlanmıştır.				

EK-K: YZ ve MÖ Öğretimi Hakkında Yapılan Çalışmalarda Konuların Yer Alma Sayısı

Konu	Sayı
Search	8
Knowledge Representation	4
Machine Learning	4
Planing	4
Problem Solving	4
Reasoning	4
Reinforced Learning	3
Bayes ağları	2
Computational Logic	2
Ethics	2
Introduction	2
k-nearest neighbors classifiers	2
Markov decision processes	2
Neural Networks	2
Artificial Intelligence Algorithms	1
Association Rule Mining	1
Basic linear classifiers	1
Classification	1
Data Literacy	1
Data Structures	1
Decision Tree	1
Expert System	1
Games	1
History	1
Learning from Data	1
Logic	1
Naive Bayes	1
Otomata	1
Probabilistic Tracking	1
Productive Artificial Intelligence	1
Simple clustering algorithms	1
State Space Search	1
Supervised Learning	1

EK-L: MÖ ve YZ Dersi Öğretim Programı Bilgileri

Üniversite	Ders Adı	Konu Sayısı
Birla Teknoloji ve Bilim Enstitüsü	Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi	38
Hindistan Teknoloji Enstitüsü Bombay	Makine Öğrenmesine Giriş	21
Kral Abdullah Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	13
	Yapay Zekâda Özel Konular	13
McGill Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	18
MIT	Yapay Zekâ	23
	Makine Öğrenmesi	24
New York Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	23
	Makine Öğrenmesinin Temelleri	14
Princeton Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	21
Temple Üniversitesi	Makine Öğrenmesi ve Örüntü Tanıma	37
Georgia Teknoloji Enstitüsü	Makine Öğrenmesi	17
Tufts Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	9
Buffalo Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	14
Buelvard Üniversitesi	İleri Düzey Yapay Zekâ	12
Bilkent Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	19
	Yapay Zekâ	14
Cambridge Üniversitesi	Veri Madenciliği İçin Makine Öğrenmesi ve Algoritmalar	5
	Yapay Zekâ I	8
Çankaya Üniversitesi	Yapay Zekâ	20
Harvard Üniversitesi	Yapay Zekâ	23
Manchester Üniversitesi	Makine Öğrenmesinin Temelleri	7
Pompeu Fabra Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	11
Simon Fraser Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	7
Standford Üniversitesi	Yapay Zekâ: İlkeler ve Teknikler	8
Uppsala Üniversitesi	Yapay Zekâ	6
Washington Üniversitesi	Yapay Zekâya Giriş	20
Washington State Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	31
	Yapay Zekâ	9
AIZU Üniversitesi	Yapay Zekâ	14
California Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	18
	Yapay Zekâya Giriş	12
California Üniversitesi, Berkeley	Makine Öğrenmesine Giriş	25
	Yapay Zekâya Giriş	14
	Yapay Zekâ	27
Carnegie Mellon Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	28
	Makine Öğrenmesine Giriş	24
Clemson Üniversitesi	Yapay Zekâ	9
Hacettepe Üniversitesi	Yapay Zekânın Temelleri	13
Minesota Duluth Üniversitesi	Yapay Zekâ	15
North Carolina Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	12
Northeastern Üniversitesi	Yapay Zekâ	23
Oxford Üniversitesi	Makine Öğrenmesinde İleri Düzey Konular	14

	Yapay Zekâ	10
Puerto Rico Üniversitesi	Yapay Zekâ	8
Rochester Üniversitesi	Yapay Zekâya Giriş	7
Southern California Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	13
	Yapay Zekâya Giriş	25
Texas Üniversitesi	Yapay Zekâ	16
Toledo Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	11
Toronto Üniversitesi	Makine Öğrenmesine Giriş	26
	Yapay Zekâ	11
Warwick Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	10
Wisconsin Madison Üniversitesi	Makine Öğrenmesi	8

EK-M: Üniversitelerin Mevcut YZ Ve MÖ Öğretim Programlarında Konuların Yer Alma Sıklığı

Yapay Zekâ Dersleri				Makine Öğrenmesi Dersleri			
Konular	Sıklık	%		Konular	Sıklık	%	
Arama (Search)	23	92		Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine)	21	72	
Yapay Zekâya Giriş (Introduction)	19	76		Makine Öğrenmesine Giriş (Introduction)	20	69	
Kısıt Sağlama Problemleri/ Problem Çözme (Constraint satisfaction problems (CSPs)/Problems Solving /)	16	64		Sinir Ağları (Neural Networks)	19	66	
Oyunlar/Oyun Ağaçları/Oyun Oynama (Games/Games Trees/Game Playing)	13	52		Kümeleme (Clustering)	16	55	
Öğrenme (Learning)	9	36		Lojistik Regresyon (Logistic Regression)	15	52	
Markov Karar Süreçleri/Markov Süreçleri (Markov Decision Processes/Markov Processes)	8	32		Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning)	15	52	
Bayes Ağları (Bayesian Network)	8	32		Karar Ağaçları (Decision Trees)	14	48	
Sinir Ağları (Neural Networks)	8	32		Doğrusal Regresyon (Linear Regression)	12	41	
Önrmeli Mantık (Propositional Logic)	8	32		Düzenleştirme (Regularization)	11	38	
Makine Öğrenmesi (Machine learning)	8	32		Kernels	9	31	
Akıl Yürütme (Reasoning)	8	32		Boyut İndirgeme (Dimensionality Reduction)	9	31	
Bilginin Temsili (Knowledge Representation)	7	28		Derin Öğrenme (Deep Learning)	9	31	
Planlama (Planning)	7	28		Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)	8	28	
Olasılıksal (Probabilistic)	7	28		Yükseltme (Boosting)	8	28	
Ajanlar (Agents)	7	28		K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbors - Knn)	8	28	
Birinci Derece Mantık (First-Order Logic)	7	28		Olasılık (Probability)	7	24	
Bilginin Temsili (Knowledge Representation)	7	28		Kolektif Metotlar (Ensemble Methods)	7	24	
Belirsizlik (Uncertainty)	6	24		Grafik Modelleri (Graphical Models)	7	24	
Olasılık (Probability)	6	24		Naive Bayes	6	21	
Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning)	6	24		Denetimsiz Öğrenme Kavramsal Bilgiler (Unsupervised learning)	6	21	
Gizli Markov Modelleri (Hidden Markov Models)	5	20		Özellik Seçme (Feature Selection)	5	17	
Markov Modelleri (Markov Models)	5	20		Doğrusal Sınıflandırma (Linear Classification)	4	14	
Derin Öğrenme (Deep Learning)	3	12		Gradyan Azalma (Gradient Descent)	4	14	
Kısıtlamalar (Constraints)	3	12		K-Ortalama Kümeleme (K-Means Clustering)	4	14	

Gizli Markov Modelleri (Hidden Markov Models)	4	14
Kolektif Öğrenme (Ensemble Learning)	4	14
Çok Sınıflı Sınıflama (Multi-Class Classification)	3	10
Hesaplama Öğrenim Teorisi (Computational Learning Theory)	3	10
Bilgi Teorisi (Information Theory)	3	10
Denetimli Öğrenme Kavramsal Bilgiler (Supervised learning)	1	3

EK-N: YZ ve MÖ Konu Listesi

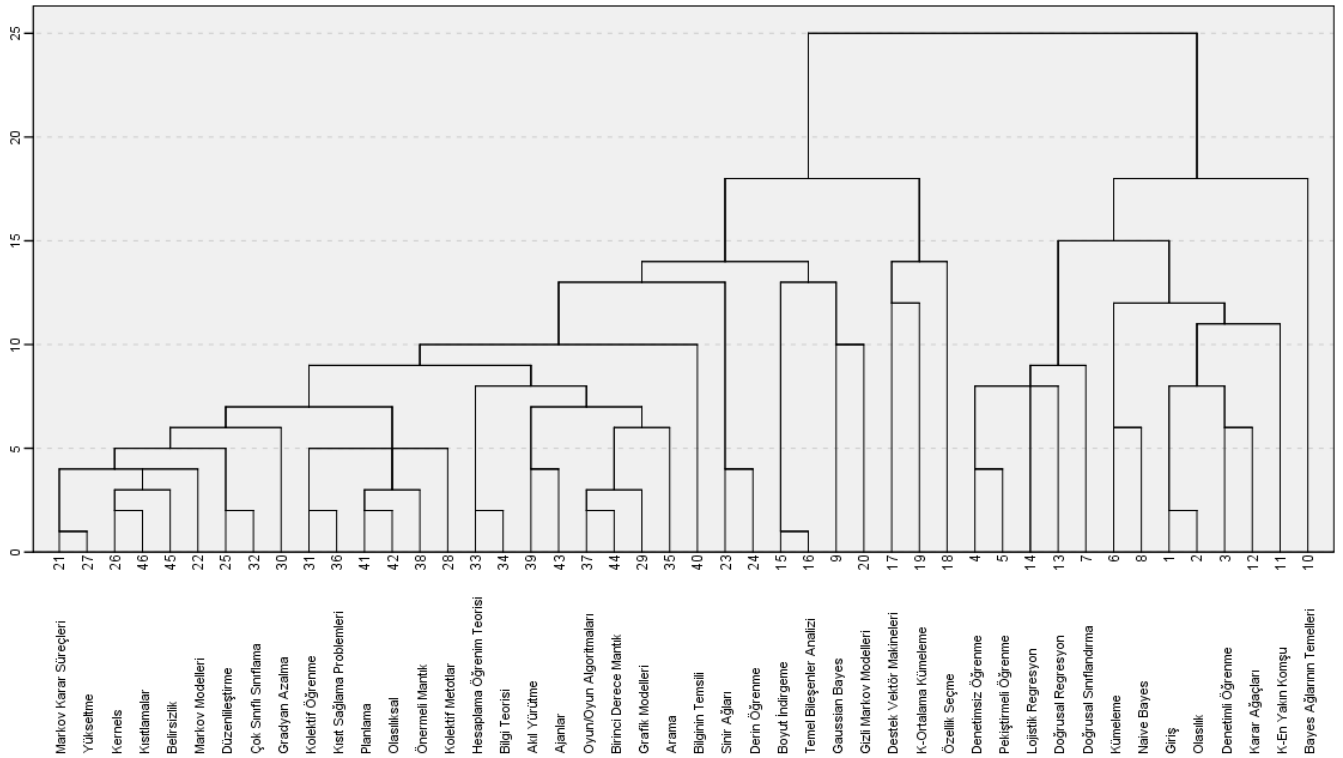
KONULAR	
1	Introduction
2	Probability
3	Supervised learning
4	Unsupervised learning
5	Reinforcement Learning
6	Clustering
7	Linear Classification
8	Naive Bayes
9	Gaussian Bayes
10	Bayesian Network
11	K-Nearest Neighbors
12	Decision Trees
13	Linear Regression
14	Logistic Regression
15	Dimensionality Reduction
16	Principal component analysis
17	Support Vector Machine
18	Feature Selection
19	K-means clustering
20	Hidden Markov Models
21	Markov Decision Processes/Markov Processes
22	Markov Models
23	Neural Networks
24	Deep Learning
25	regularization
26	Kernels
27	Boosting
28	Ensemble Methods
29	Graphical Models
30	Gradient Descent
31	Ensemble Learning
32	Multi-class Classification
33	Computational Learning Theory
34	Information Theory
35	Search
36	Constraint satisfaction problems (CSPs)
37	Games/Games trees/Game Playing
38	Propositional logic
39	Reasoning
40	Knowledge Representation
41	Planning
42	Probabilistic
43	Agents
44	First-Order Logic
45	Uncertainty
46	Constraints

EK-O: Uzman Görüşlerine Göre YZ Konularının Aldığı Değerler

S.	N _G	Konular	KGO
1	19	Yapay Zekâya Giriş (Introduction)	0.90
2	18	Olasılık (Probability)	0.80
3	18	Denetimli Öğrenme (Supervised learning) Kavramsal Bilgiler	0.80
4	17	Karar Ağaçları (Decision Trees)	0.70
5	16	Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised learning) Kavramsal Bilgiler	0.60
6	16	K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbors - Knn)	0.60
7	15	Kümeleme (Clustering)	0.50
8	15	Naive Bayes	0.50
9	14	Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning)	0.40
10	12	Doğrusal Sınıflandırma (Linear Classification)	0.20
11	11	Doğrusal Regresyon (Linear Regression)	0.10
12	11	Lojistik Regresyon (Logistic Regression)	0.10
13	10	Bayes Ağlarının Temelleri (Bayesian Network)	0.00
14	9	Özellik Seçme (Feature Selection)	-0.10
15	9	K-Ortalama Kümeleme (K-Means Clustering)	-0.10
16	8	Sinir Ağları (Neural Networks)	-0.20
17	8	Derin Öğrenme (Deep Learning)	-0.20
18	7	Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine)	-0.30
19	7	Bilgi Teorisi (Information Theory)	-0.30
20	7	Arama (Search)	-0.30
21	6	Gaussian Bayes	-0.40
22	6	Grafik Modelleri (Graphical Models)	-0.40
23	6	Hesaplama Öğrenim Teorisi (Computational Learning Theory)	-0.40
24	5	Oyunlar/Oyun Ağaçları/Oyun Oynama (Games/Games Trees/Game Playing)	-0.50
25	5	Bilginin Temsili (Knowledge Representation)	-0.50
26	4	Boyut İndirgeme (Dimensionality Reduction)	-0.60
27	4	Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)	-0.60
28	4	Önrmeli Mantık (Propositional Logic)	-0.60
29	4	Akıl Yürütme (Reasoning)	-0.60

S.	N _G	Konular	KGO
30	4	Ajanlar (Agents)	-0.60
31	4	Birinci Derece Mantık (First-Order Logic)	-0.60
32	3	Gizli Markov Modelleri (Hidden Markov Models)	-0.70
33	3	Çok Sınıflı Sınıflama (Multi-Class Classification)	-0.70
34	3	Kısıt Sağlama Problemleri (Constraint Satisfaction Problems (CSPs))	-0.70
35	3	Olasılıksal (Probabilistic)	-0.70
36	2	Markov Modelleri (Markov Models)	-0.80
37	2	Düzenleştirme (Regularization)	-0.80
38	2	Kolektif Metotlar (Ensemble Methods)	-0.80
39	2	Gradyan Azalma (Gradient Descent)	-0.80
40	2	Kolektif Öğrenme (Ensemble Learning)	-0.80
41	2	Planlama (Planning)	-0.80
42	2	Belirsizlik (Uncertainty)	-0.80
43	2	Kısıtlamalar (Constraints)	-0.80
44	1	Kernels	-0.90
45	1	Diğer: Bulanık Mantık (Fuzzy Logic)	-0.90
46	1	Diğer: ZeroR	-0.90
47	1	Diğer: OneR	-0.90
48	1	Diğer: Yapay Zekâ ve Etik	-0.90
49	1	Diğer: Sıralı Ardışık Analizler	-0.90
50	1	Diğer: Birliktelik Kuralları (Association Rules)	-0.90
51	1	Diğer: Sınıflama (Classification)	-0.90
52	1	Diğer: Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing)	-0.90
53	1	Diğer: Görüntü Tanıma (Image Recognization)	-0.90
54	1	Diğer: Uzman Sistemler (Expert Systems)	-0.90
55	1	Diğer: Prolog	-0.90
56	0	Markov Karar Süreçleri/Markov Süreçleri (Markov Decision Processes/Markov Processes)	-1
57	0	Yükseltme (Boosting)	-1

EK-Ö: Uzman Görüşlerine Göre YZ Konularının Hiyerarşik Kümeleme Analizi



EK-P: Özel Yetenekli Öğrenciler İçin YZ Çerçeve Öğretim Programını Oluşturan

Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları ve Kazanımlar

KONULAR	KAZANIMLAR
1. YAPAY ZEKÂYA GİRİŞ	1.1. Yapay zekânın ne olduğunu kavrar. 1.2. Yapay zekânın çalışma alanlarını kavrar. 1.3. Yapay zekâyâ katkı sunan disiplinleri analiz eder. 1.4. Genel ve dar yapay zekâ arasında ayırım yapar. 1.5. Yapay zekâ uygulamalarında uyulması gereken etik hususları kavrar.
2. OLASILIK	
2.1. Olasılığın Yapay Zekâ İçin Önemi	2.1.1. Olasılığın yapay zekâ için önemini kavrar.
2.2. Basit Olayların Olma Olasılığı	2.2.1. Bir olaya ait olası durumları belirler. ⁵ 2.2.2. "Daha fazla", "eşit", "daha az" olasılıklı olayları ayırt eder. ⁵ 2.2.3. Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar. ⁵
2.3. Birleşik Olasılık	2.3.1. Birleşik olasılık kavramını açıklar.
2.4. Koşullu Olasılık	2.3.2. Verilen bir problemde birleşik olasılığın nasıl hesaplandığını kavrar.
2.5. Marjinal Olasılık	2.3.3. Birden fazla olayın gerçekleştiği bir durumdaki birleşik olasılığı hesaplar.
2.6. Bayes Teoremi	2.4.1. Koşullu olasılık kavramını açıklar. 2.4.2. Verilen bir problemde koşullu olasılığın nasıl hesaplandığını kavrar. 2.4.3. Verilen örnek bir durumla ilgili koşullu olasılığı hesaplar. 2.5.1. Marjinal olasılık kavramını açıklar. 2.5.2. Verilen bir problemde marjinal olasılığın nasıl hesaplandığını kavrar. 2.5.3. Verilen örnek bir durumla ilgili marjinal olasılığı hesaplar. 2.6.1. Bayes kuralının nasıl elde edildiğini açıklar.

⁵ Bu kazanım ifadesinin yazımında MEB 8. sınıf matematik dersi öğretim programından yararlanılmıştır (MEB, 2018c).

		2.6.2. Verilen bir problemde bayes kuralının kullanılarak olasılık hesabının nasıl yapıldığını kavrar.
		2.6.3. Günlük yaşamla ilgili verilen bir problemde bayes kuralını kullanarak gerekli olasılık hesaplamalarını yapar.
3. DENETİMLİ VE DENETİMSİZ ÖĞRENME		3.1. Makine öğrenmesinin ne olduğunu kavrar. 3.2. Denetimsiz öğrenmenin ne olduğunu kavrar. 3.3. Denetimsiz öğrenmede farklı yöntemlerin kullanıldığını kavrar. 3.4. Denetimli öğrenmenin ne olduğunu kavrar. 3.5. Denetimli öğrenmede farklı yöntemlerin kullanıldığını kavrar. 3.6. Denetimsiz öğrenme ve denetimli öğrenme arasındaki farkı açıklar.
4. DENETİMSİZ ÖĞRENME		
4.1. Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları		
4.1.1. İkili Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları		4.1.1.1. Varlıkların benzerliklerinin ve farklılıklarının ne anlama geldiğini açıklar. 4.1.1.2. Nicel ölçüm ve ikili ölçümün ne olduğunu kavrar. 4.1.1.3. Benzerlik ve farklılık kavramlarının matematiksel olarak yakınlık ve uzaklık şeklinde ifade edildiğini kavrar. 4.1.1.4. İkili ölçümler için hangi uzaklık ölçülerinin kullanıldığını kavrar. 4.1.1.5. Verilen bir problemde ikili uzaklık ölçülerini kullanarak birbirine en çok benzeyen ve birbirinden en farklı varlıkları bulur.
4.1.2. Nicel Ölçümler İçin Benzerlik ve Farklılık Hesaplamaları		4.1.2.1. Benzerlik ve farklılık kavramlarının matematiksel olarak yakınlık ve uzaklık şeklinde ifade edildiğini kavrar. 4.1.2.2. Nicel ölçümler için hangi uzaklık ölçülerinin kullanıldığını kavrar. 4.1.2.3. Verilen bir problemde nicel uzaklık ölçülerini kullanarak birbirine en çok benzeyen ve birbirinden en farklı varlıkları bulur.
4.2. Kümeleme Analizi		4.2.1. Kümelemenin ne olduğunu kavrar. 4.2.2. Farklı kümeleme yöntemlerinin olduğunu kavrar. 4.2.3. Hiyerarşik kümeleme yönteminin ne olduğunu açıklar. 4.2.4. Hiyerarşik kümeleme yönteminin işlem adımlarını kavrar. 4.2.5. Verilen örnek bir veri kümesinde hiyerarşik kümeleme yöntemini kullanarak kümeleme yapar. 4.2.6. Kümeleme yönteminin günlük yaşamda kullanımına örnek verir.
5. DENETİMLİ ÖĞRENME		
5.1. Sınıflama		
5.1.1. Knn (K-En Yakın Komşu) Algoritması		5.1.1.1. Knn algoritmasını açıklar. 5.1.1.2. Örnek veri üzerinde Knn algoritmasını adım adım işletir. 5.1.1.3. Günlük yaşamda Knn algoritmasının uygulanmasına örnek verir.
5.1.2. Naive Bayes Sınıflandırıcı		5.1.2.1. Naive Bayes algoritmasını açıklar. 5.1.2.2. Örnek veri üzerinde Naive Bayes algoritmasını adım adım işletir. 5.1.2.3. Günlük yaşamda Naive Bayes algoritmasının uygulanmasına örnek verir.
5.1.3. Karar Ağaçları		5.1.3.1. Karar ağaçlarının oluşturulmasında en çok kullanılan algoritmalara örnekler verir. 5.1.3.2. Karar ağacı analizleri sonucunda ağaç şeklinde sınıflandırma yapısının oluştuğunu keşfeder. 5.1.3.3. Entropinin, rastlantısallığın ve beklenmeyen durum olasılıklarının ele alındığı bir belirsizlik ölçüsü olduğunu kavrar. 5.1.3.4. Entropinin bilgi kazancının hesaplanmasında yol gösterici olduğunu kavrar. 5.1.3.5. Verilen örnek bir durum için uygun formülü kullanarak entropiyi hesaplar. 5.1.3.6. Entropi değerinin elde edilmesi ile bilgi kazanımının nasıl hesaplanacağını kavrar. 5.1.3.7. Entropi ve bilgi kazanımının karar ağaçları algoritmaları için önemini keşfeder. 5.1.3.8. Verilen örnek bir veri kümesi için gerekli hesaplamaları yaparak karar ağacı yapısını oluşturur. 5.1.3.9. Günlük yaşamda karar ağacının kullanılabileceği bir duruma örnek verir.
5.2. Kestirim		
5.2.1. Doğrusal Regresyon		5.2.1.1. Lineer regresyonda bağımlı değişkenin değerini açıklamak istediğimiz değişken, bağımsız değişkenin ise açıklayıcı değişken olduğunu kavrar. 5.2.1.2. Lineer regresyon ile elde edilecek matematiksel eşitlik sayesinde bağımsız değişken üzerinde yapılacak değişikliğin, bağımlı değişken üzerindeki etki düzeyinin belirlenebileceğini keşfeder.

	5.2.1.3. Lineer regresyonda çizilen doğruya ilişkin denklemin $y=a+bx$ şeklinde ifade edildiğini kavrar.
	5.2.1.4. Günlük yaşamdan verilen bir örnekte bağımlı ve bağımsız değişkene ait verilerden yararlanarak $y=a+bx$ denklemindeki a değerini, b değerini ve R^2 değerini hesaplar.
	5.2.1.5. Verilen bir örnekte gerekli hesaplamaları yaparak $y=a+bx$ denklemini ve R^2 değerini yorumlar.
5.2.2. Knn Regresyon	5.2.2.1. Knn Regresyonunun çalışma şeklini açıklar. 5.2.2.2. Örnek veri üzerinde Knn Regresyonunu adım adım işletir. 5.2.2.3. Gerçek yaşamdan elde edilen veri kümesine yeni eklenen bir gözlemin bilinen özelliğinden yararlanıp knn regresyonu işe koşarak bilinmeyen bir özelliği kestirebilir.
6. BAYES AĞLARININ TEMELLERİ	
6.1. Bayes Ağları Yapılandırması	6.1.1. Düşümler ve düşümler arasındaki bağlantıları gösteren yapıya graf denildiğini kavrar. 6.1.2. Günlük yaşamda karşılaştığımız olayların nedensel ağ ile nasıl gösterilebileceğini kavrar. 6.1.3. Nedensel ağlar ile graflar arasındaki ilişkiyi keşfeder. 6.1.4. Bayes ağlarının değişkenler ve değişkenleri birbirlerine bağlayan yönlü bağlardan oluştuklarını keşfeder. 6.1.5. Bayes ağlarının devirli olamayan yönlü graflardan oluştuğunu keşfeder. 6.1.6. Bayes ağlarındaki seri, yakınsak ve ıraksak bağlantıları keşfeder.
6.2. Bayesian Hesaplamalar	6.2.1. Bir bayes ağındaki değişkenlere ait marjinal olasılıkları hesaplar. 6.2.2. Bir bayes ağındaki değişkenlere ait birleşik olasılıkları hesaplar. 6.2.3. Bir bayes ağındaki değişkenlere ait koşullu olasılıkları hesaplar. 6.2.4. Bir bayes ağında kestirim yapmanın ne olduğunu kavrar. 6.2.5. Bir bayes ağında tanı koymanın ne olduğunu kavrar. 6.2.6. Bayes ağlarında faktörleştirmenin birleşik olasılığı hesaplamada kullanıldığını ve çarpım kuralının geçerli olduğunu kavrar. 6.2.7. Bir bayes ağında faktörleştirme yaparak birleşik olasılığı hesaplar. 6.2.8. Marjinalleştirmenin marjinal olasılığı hesaplamada kullanıldığını ve toplama kuralının geçerli olduğunu kavrar. 6.2.9. Bir bayes ağında marjinalleştirme yaparak marjinal olasılığı hesaplar. 6.2.10. Bir bayes ağında verilen değişkenlerden yola çıkarak kestirime dayalı olarak olasılık hesaplamalarını yapar. 6.2.11. Bir bayes ağında verilen değişkenlerden yola çıkarak tanı koymaya dayalı olarak olasılık hesaplamalarını yapar.

EK-R: Etkinlikler İçin Hazırlanan Sunum Dosyasından Bir Görüntü



EK-S: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Tarih: 12/04/2021
Sayı: E-35853172-300-00001536110

0001536110

Sayı : E-35853172-300-00001536110
Konu : Mehmet AYDIN (Etik Komisyon İzni)

12.04.2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 15.03.2021 tarihli ve E-51944218-300-00001498028 sayılı yazı.

Enstitünüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencilerinden **Mehmet AYDIN**'ın Prof. Dr. Halil YURDUGÜL danışmanlığında yürüttüğü "Özel Yetenekli Öğrenciler için Yapay Zeka Öğretimine Yönelik Bir Öğretim Sisteminin Geliştirilmesi" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 23 Mart 2021 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygularıyla rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: DDA72B31-C8AF-47D2-B17F-7AB90616F5B7

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
E-posta: yazim@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik
Ağ: www.hacettepe.edu.tr
Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992
Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Sevdâ TOPAL
Bilgisayar İşletmeni
Telefon: 03123051008



EK-Ş: Araştırma İzni-1

Tarih: 22/03/2022
Sayı: E-605.01-00002102615
00002102615



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Özel Eğitim Ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Sayı : E-27250534-605.01-46228142
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Mehmet AYDIN)

22.03.2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890
(2020/2) sayılı Genelgesi.
b) Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğünün 17.03.2022 tarihli ve E-51944218-300-00002092387
sayılı yazısı.

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Mehmet AYDIN'ın, Prof. Dr. Halil YURDUGÜL'ün danışmanlığında yürüttüğü "Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zeka Öğretimine Yönelik Bir Öğretim Sisteminin Geliştirilmesi" başlıklı tez çalışması ekte yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerinde çalışma kapsamında geliştirilen öğretim sisteminde yer alan öğretim tasarımı ve etkinliklerinin uygulamasını yapma izin talebine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri incelenmiş olup Genel Müdürlüğümüzce ilgi (a) Genelge kapsamında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Kemal Varın NUMANOĞLU
Bakan a.
Genel Müdür

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : MEB Beşevler Kampüsü A-Blok Yenimahalle/Ankara

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (312) 413 39 52

Bilgi için: Gülşüm SAYIN

E-Posta: oer@meb.gov.tr

Unvan: Öğretmen

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi:

Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakoeru.meb.gov.tr> adresinden 590a-31f7-3698-9986-48f4 koda ile teyit edilebilir.

EK-T: Araştırma İzni-2



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-24512418-605.01-25708721
Konu : Mehmet AYDIN'ın
Araştırma İzni

28/05/2021

VALİLİK MAKAMINA

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 26.05.2021 tarih ve 1581453 sayılı yazıları ile; Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ana Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Mehmet AYDIN'ın, Prof. Dr. Halil YURDUGÜL'ün danışmanlığında yürüttüğü "Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zeka Öğretimi Yönelik Bir Öğretim sisteminin Geliştirilmesi" kolu tez çalışması için araştırma yapma isteği bildirilmektedir.

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Mehmet AYDIN'ın söz konusu araştırmasını; ilimiz Bilim ve Sanat Merkezleri öğrencilerine, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21.01.2020 tarih 1563890 sayılı (2020/2 nolu genelge) emirleri doğrultusunda araştırmanın, pandemi tedbirleri kapsamında yüz yüze eğitim öğretimdeki değişiklikler göz önüne alınarak ilgili denetimi okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre ve araştırmacının sorumluluğunda müdürlüğümüz tarafından mühürlenmiş anketlerini uygulanması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Metin ALPASLAN
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR

Adnan KAYIK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yenice Mahallesi 182. Sokak No2/ P.K.40100 Merkez/KIRŞEHİR

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (386) 213 51 50

Bilgi için: Sevim AKGÜL/Şef

E-Posta: kirsehirnem@meb.gov.tr

İnternet Adresi: kirsehir.meb.gov.tr

Unvan: Şef

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

Faks: 3862131003

Bu elektronik belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0b5e-9048-3a0a-9e04-0e61 kodu ile teyit edilebilir.



EK-U: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

(İmza)

Mehmet AYDIN

EK-Ü: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

01/03/2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Yapay Zekâ Öğretimine Yönelik Bir Öğretim Sisteminin Geliştirilmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
01/03/2024	247	382154	09/01/2024	%10	2249780247

Uygulanan filtreler:

- Kaynaklar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Mehmet AYDIN

Öğrenci No.: N17142831

Ana Bilim Dalı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

İmza

Programı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Halil YURDUGÜL

EK-V: Thesis/Dissertation Originality Report

01/03/2024

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Computer Education & Instructional Technology

Thesis Title: The Development of an Instructional System for Artificial Intelligence Teaching for Gifted Students

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
01/03/2024	247	382154	09/01/2024	%10	2249780247

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Mehmet AYDIN

Student No.: N17142831

Department: Computer Education & Instructional Technology

Program: Computer Education & Instructional Technology

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Halil YURDUGÜL

EK-Y: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

(imza)

Mehmet AYDIN

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezinerişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

