



**ÖĞRENME ANALİTİKLERİ ÇERÇEVESİNDE
VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE ANLIK
GERİ BİLDİRİM SİSTEMİNİN TASARLANMASI**

Sabri Serkan TAN

Doktora Tezi

**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana
Bilim Dalı**

2023

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ÖĞRENME ANALİTİKLERİ ÇERÇEVESİNDE VERİ MADENCİLİĞİ
YÖNTEMLERİ İLE ANLIK GERİ BİLDİRİM SİSTEMİNİN TASARLANMASI**
(Design of Instant Feedback System with Data Mining Methods in The Framework of
Learning Analytics)

DOKTORA TEZİ

Sabri Serkan TAN

Danışman: Prof. Dr. Yüksel GÖKTAŞ

Erzurum
Aralık, 2023

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Sabri Serkan TAN tarafından hazırlanan “Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması” başlıklı çalışması 11/12/2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Özgen KORKMAZ <i>Amasya Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Yüksel GÖKTAŞ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Feray UĞUR ERDOĞMUŞ <i>Amasya Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Türkan KARAKUŞ YILMAZ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Serdar AYDIN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.... / / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

11 /12 / 2023

Aslı ıslak imzalıdır

Sabri Serkan TAN

Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın tamamlanmasında ve lisansüstü eğitim hayatımda bana yol gösterici olan, yardımını benden esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Yüksel GÖKTAŞ'a saygı ve teşekkürlerimi iletiyorum.

Tez izleme komitemde yer alarak bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan değerli hocalarım Doç. Dr. Serdar AYDIN ve Doç. Dr. Türkan KARAKUŞ YILMAZ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez sürecinin her adımında yanımda olan Prof. Dr. Özgen KORKMAZ ve Prof. Dr. Recep ÇAKIR'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımın her anında desteğini güçlü bir şekilde hissettiğim, bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan çok kıymetli aileme minnettarım. Her umutsuzluğa düştüğümde yanımda olan, en güzel ve en zor zamanlarımda varlığıyla güç bulduğum, yol arkadaşım, değerli eşim Selda ve bana tarifsiz duygular yaşatan oğullarım Mehmet Tuna ve Toprak 'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Sabri Serkan TAN

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ÖĞRENME ANALİTİKLERİ ÇERÇEVESİNDE VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE ANLIK GERİ BİLDİRİM SİSTEMİNİN TASARLANMASI

Sabri Serkan TAN

Aralık 2023, 211 Sayfa

Amaç: Eğitimde öğrencilere gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak, bilgi ve beceri edinimlerini geliştirmelerine yardımcı olduğu için önemlidir. Ancak, sınırlı öğretim kaynakları nedeniyle öğretmenlerin bireyselleştirilmiş geri bildirim sağlaması genellikle zordur. Otomatik geri bildirim sistemleri, otomatik olarak kişiselleştirilmiş geri bildirim oluşturarak bu zorluğun üstesinden gelmeye yardımcı olabilir ve bu da öğrencileri herhangi bir yerde ve zamanda destekleyebilir. Bu araştırmanın amacı, öğrenme analitikleri çerçevesinde veri madenciliği yöntemleri kullanılarak öğrencilere anlık ve otomatik olarak geri bildirim sağlayacak bir sistem tasarlanmasıdır.

Yöntem: Bu araştırma 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin eğitimi için gerekli olan verilerin elde edilmesi amacıyla ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İkinci aşamada ise bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin değerlendirilmesi için ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmanın birinci aşamasında oluşturulan karar ağacı modeli geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %88.84 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirimi için %80.00, kısa cevap geri bildirimi için %99.80, ayrıntılı geri bildirim için %83.68 duyarlılığa sahip olduğu görülmüştür. Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin %66.86'sı verilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirimi kullanarak doğru cevabı bulmuş, %33.14'ü ise bu geri bildirimi tercih etmeyerek farklı tür geri bildirim tercihinde bulunmuştur. Geliştirilen uygulamada bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim alan öğrenciler, geri bildirim tercihini kendi yapan öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır.

Sonuçlar: Geri bildirim tercihlerini belirlemek amacıyla, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeği ve çevrim içi öz-düzenleyici öğrenme becerileri ölçeğinin birlikte kullanıldığında karar ağacı modelinin daha başarılı tahminde bulunduğu, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim, akademik başarı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim ve bireysel olarak tercih edilen geri bildirim öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları, çevrim içi öz-düzenleyici öğrenme becerileri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: geri bildirim, anlık geri bildirim, otomatik geri bildirim, karar ağacı, eğitsel veri madenciliği

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

DESIGN OF INSTANT FEEDBACK SYSTEM WITH DATA MINING METHODS IN THE FRAMEWORK OF LEARNING ANALYTICS

Sabri Serkan TAN

December 2023, 211 Pages

Purpose: Providing real-time feedback to students in education is important, as it helps them improve their knowledge and skill acquisition. However, it is often difficult for teachers to provide individualized feedback due to limited teaching resources. Automated feedback systems can help overcome this challenge by automatically generating personalized feedback, which can support learners at any place and time. The aim of this research is to design a system to provide instant and automatic feedback to students using data mining methods within the framework of learning analytics.

Method: This research was conducted in two stages. In the first stage, the relational survey model was used to obtain the data necessary for the training of the individualized instant feedback system. In the second stage, a pretest-posttest control group quasi-experimental design was used to evaluate the individualized instant feedback system.

Findings: The decision tree model created in the first phase of the study was found to have 88.84% accuracy in predicting feedback preferences and 80.00% sensitivity for correct answer feedback, 99.80% sensitivity for short answer feedback, and 83.68% sensitivity for detailed feedback. 66.86% of the students who were given individualized instant feedback found the correct answer using the individualized instant feedback, while 33.14% did not prefer this feedback and preferred different types of feedback. In the developed application, students who received individualized instant feedback were more successful than students who preferred their own feedback.

Conclusions: It was concluded that when the online learning styles scale, learning approaches scale, and online self-regulated learning skills scale were used together to determine feedback preferences, the decision tree model made more successful predictions; individualized instant feedback had a positive effect on academic achievement; individualized instant feedback and individually preferred feedback had no effect on students' online learning styles, learning approaches, or online self-regulated learning skills.

Keywords: feedback, instant feedback, automated feedback, decision tree, educational data mining

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iii
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xvi
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı.....	4
Araştırma Soruları.....	4
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	5
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
Varsayımlar.....	8
Tanımlar.....	9
İKİNCİ BÖLÜM.....	11
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	11
Geri Bildirim.....	11
Otomatik Geri Bildirim.....	17
Anlık Geri Bildirim.....	20
Öz Düzenleme.....	22
e-Öğrenme Stilleri.....	25
Öğrenme Yaklaşımları.....	27
Veri Madenciliği.....	28
Eğitsel Veri Madenciliği.....	29
Tahmin Analizi.....	33
Model Eğitimi ve Performans Değerlendirmesi.....	37

Öğrenme Analitikleri ve Eğitsel Veri Madenciliği	40
Experience API (xAPI)	45
xAPI Deneyim İfadeleri	47
İlgili Araştırmalar.....	53
Bölüm Özeti	57
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	60
Yöntem	60
Araştırma Yöntemi.....	60
Çalışma Grubu	62
Veri Toplama Araçları	63
Öğrenme Kayıt Deposu (LRS) Kayıtları	64
Akademik Başarı Testi.....	64
E-öğrenme Stilleri Ölçeği	66
Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	67
Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği.....	67
Öğrenme Ortamı	68
Uygulama Süreci.....	80
Verilerin Analizi	82
Betimsel İstatistikler	86
Araştırmacının Rolü.....	93
Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği	93
Bölüm Özeti	94
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	96
Bulgular	96
Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sistemi İçin Karar Ağacı Oluşturma Süreci.....	96
Farklı Çevrim İçi Öğrenme Stillere Sahip Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri.....	96
Farklı Öğrenme Yaklaşımlarına Sahip Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri	99
Farklı Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Becerilerine Sahip Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri	103
Çevrim İçi Öğrenme Stilleri, Öğrenme Yaklaşımları ve Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Becerileri Birlikte Ele Alındığında Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri...	106
Geliştirilen Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sisteminin Başarım Ölçütleri	109
Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Uygulamasının Başarımı.....	109
Deneysel Sürece İlişkin Bulgular.....	127
Deneysel Sürecin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Üzerindeki Etkisi.....	128

Deneysel Sürecin Öğrenme Yaklaşımları Üzerindeki Etkisi	136
Deneysel Sürecin Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Becerileri Üzerindeki Etkisi	143
Deneysel Sürecin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi.....	149
Bölüm Özeti	150
BEŞİNCİ BÖLÜM	152
Tartışma ve Sonuç	152
Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sistemi İçin Karar Ağacı Oluşturma Süreci...	152
Geliştirilen Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sisteminin Başarım Ölçütleri	154
Deneysel Sürece İlişkin Bulgular	155
Sonuç.....	157
Öneriler	158
KAYNAKÇA	159
EKLER	172
EK 1. Akademik Başarı Testi	172
EK 2. Bölüm Sonu Soruları	178
EK 3. Ölçek İzin Talebi	186
EK 4. Etik Kurul Kararı	188
EK 5. Veri Toplama İzni.....	191
EK 6. Uzaktan Eğitim Sistemi Aydınlatma ve Açık Rıza Metni.....	192
ÖZ GEÇMİŞ.....	193

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Shute (2008) Geri Bildirim Alan Yazı Taraması</i>	14
Tablo 2. <i>Veri Madenciliği Yöntemleri</i>	32
Tablo 3. <i>Öğrenme Analitiği ve Eğitsel Veri Madenciliğinin Karşılaştırılması (Siemens & Baker, 2012)</i>	43
Tablo 4. <i>xAPI Öznitelikleri (ADL,2021)</i>	49
Tablo 5. <i>ADL Tarafından Takip Edilen Standartlar</i>	49
Tablo 6. <i>ADL Deyim Listesi</i>	51
Tablo 7. <i>Deney ve Kontrol Grupları</i>	60
Tablo 8. <i>Birinci Aşamaya Katılan Öğrencilere Ait Demografik Bilgiler</i>	62
Tablo 9. <i>İkinci Aşamaya Katılan Öğrencilere Ait Demografik Bilgiler</i>	63
Tablo 10. <i>Geri Bildirim Çalışmaları Grup Büyüklükleri</i>	63
Tablo 11. <i>Bloom Taksonomisine Göre Soruların Dağılımı</i>	64
Tablo 12. <i>Soruların Ayırt Edicilik ve Güçlük İndisleri</i>	65
Tablo 13. <i>Kullanılan xAPI Fiilleri</i>	70
Tablo 14. <i>Birinci Tür Değerlendirme Soruları</i>	76
Tablo 15. <i>İkinci Tür Değerlendirme Soruları</i>	78
Tablo 16. <i>Veri Madenciliği Yöntem Sonuçları</i>	83
Tablo 17. <i>Uygulamanın Birinci Aşamasında Fiillerin Toplam Görüntülenme Sayıları</i>	86
Tablo 18. <i>Uygulamanın İkinci Aşamasında Fiillerin Toplam Görüntülenme Sayıları</i>	87
Tablo 19. <i>Bölüm Sonu Sorularını Cevaplama Süreleri</i>	87
Tablo 20. <i>Grup1 ve Grup2 Ön Ölçek Sonuçları</i>	88
Tablo 21. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ön Test Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	90
Tablo 22. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ön Test Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	91
Tablo 23. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme ön Test Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	92
Tablo 24. <i>Akademik Başarı Testleri Normal Dağılım Sonuçları</i>	93
Tablo 25. <i>Akademik Başarı Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	93
Tablo 26. <i>Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri</i>	94
Tablo 27. <i>Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeğine Verdiği Yanıtlar</i>	96

Tablo 28. <i>Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeğine Verdiği Yanıtlar ve Geri Bildirim Tercihleri</i>	97
Tablo 29. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi</i>	99
Tablo 30. <i>Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımları Ölçeğine Verdiği Yanıtlar</i>	99
Tablo 31. <i>Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımları Ölçeğine Verdiği Yanıtlar ve Geri Bildirim Tercihleri</i>	100
Tablo 32. <i>Öğrenme Yaklaşımları ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi</i>	102
Tablo 33. <i>Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeğine Verdiği Yanıtlar</i>	103
Tablo 34. <i>Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeğine Verdiği Yanıtlar ve Geri Bildirim Tercihleri</i>	103
Tablo 35. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi</i>	105
Tablo 36. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri, Öğrenme Yaklaşımları ve Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçekleri Alt Faktörleri ile Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi</i>	107
Tablo 37. <i>Ölçeklere Ait Sınıflandırma Doğruluk Değerleri</i>	108
Tablo 38. <i>Geri Bildirimlerin Dağılımları</i>	125
Tablo 39. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	128
Tablo 40. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait Ancova Sonuçları</i>	128
Tablo 41. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği, Görsel-İşitsel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	129
Tablo 42. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Görsel-İşitsel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	129
Tablo 43. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sözel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	129
Tablo 44. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sözel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	130
Tablo 45. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Aktif Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	130

Tablo 46. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Aktif Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	131
Tablo 47. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sosyal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	131
Tablo 48. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sosyal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	132
Tablo 49. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Bağımsız Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	132
Tablo 50. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Bağımsız Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	133
Tablo 51. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Mantıksal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	133
Tablo 52. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Mantıksal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	134
Tablo 53. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sezgisel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	134
Tablo 54. <i>Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sezgisel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	135
Tablo 55. <i>Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	135
Tablo 56. <i>Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	135
Tablo 57. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	136
Tablo 58. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	136
Tablo 59. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	137
Tablo 60. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	137
Tablo 61. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	137
Tablo 62. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	138

Tablo 63. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	138
Tablo 64. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	139
Tablo 65. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	139
Tablo 66. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	140
Tablo 67. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	140
Tablo 68. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	141
Tablo 69. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	141
Tablo 70. <i>Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	142
Tablo 71. <i>Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrenme Yaklaşımları Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	142
Tablo 72. <i>Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrenme Yaklaşımları Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	142
Tablo 73. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	143
Tablo 74. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	143
Tablo 75. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Üstbilişsel Beceriler Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	144
Tablo 76. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Üstbilişsel Beceriler Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	144
Tablo 77. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Zaman Yönetimi Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	145
Tablo 78. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Zaman Yönetimi Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	145

Tablo 79. <i>Öz düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Çevresel Yapılanma Alt Boyutu</i> <i>Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	145
Tablo 80. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Çevresel Yapılanma Alt Boyutu</i> <i>Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	146
Tablo 81. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Sebat Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test</i> <i>Puan Ortalamaları</i>	146
Tablo 82. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Sebat Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test</i> <i>Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	147
Tablo 83. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Yardım Arama Alt Boyutu Düzeltilmiş</i> <i>Son Test Puan Ortalamaları</i>	147
Tablo 84. <i>Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Yardım Arama Alt Boyutu Düzeltilmiş</i> <i>Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları</i>	148
Tablo 85. <i>Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öz Düzenlemeli Çevrim İçi</i> <i>Öğrenme Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını</i> <i>Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	148
Tablo 86. <i>Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öz Düzenlemeli Çevrim İçi</i> <i>Öğrenme Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını</i> <i>Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	148
Tablo 87. <i>Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Başarı Testleri Ortalamaları</i> <i>Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan</i> <i>Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	149
Tablo 88. <i>Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Başarı Testleri Ortalamaları</i> <i>Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan</i> <i>Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları</i>	149
Tablo 89. <i>Gruplar Arası Uygulama Sonrası Başarı Testleri Ortalamaları Arasında Anlamlı</i> <i>Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t</i> <i>Testi Sonuçları</i>	150

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Geri Bildirim Kişiselleştirme Çalışmaları	7
Şekil 2. Otomatik geri bildirim süreci bileşenleri (Deeva vd., 2021)	19
Şekil 3. EVM'nin İlişkili Olduğu Alanlar (https://www.collidu.com/presentation-educational-data-mining).....	30
Şekil 4. Karar Ağacı Yapısı.....	35
Şekil 5. Lojistik Regresyon Eğrisi	37
Şekil 6. K-Kat Çapraz Doğrulama Süreci	38
Şekil 7. Karmaşıklık Matrisi	39
Şekil 8. LRS Ekosistemi.....	47
Şekil 9. JSON Formatında xAPI Deyimi.....	48
Şekil 10. Araştırma Süreci	61
Şekil 11. Sistem Mimarisi.....	69
Şekil 12. E-öğrenme Ortamı Giriş Sayfası.....	69
Şekil 13. E-öğrenme Ortamında Sunulan Materyaller	70
Şekil 14. Örnek JSON Nesnesi	71
Şekil 15. Ünite İçeriği	72
Şekil 16. Video İçerik Sayfası	73
Şekil 17. Örnek Sayfası	74
Şekil 18. İnteraktif Kod Yazma Sayfası	74
Şekil 19. Birinci Tür Değerlendirme Sorusuna Ait Akış Şeması.....	75
Şekil 20. İkinci Tür Değerlendirme Sorusuna Ait Akış Şeması.....	78
Şekil 21. Veri Önışleme Süreci	83
Şekil 22. Rapidminer Modeli	85
Şekil 23. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı.....	98
Şekil 24. Öğrenme Yaklaşımları ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı	101
Şekil 25. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı	104
Şekil 26. Birinci Aşamaya Katılan Öğrencilerin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri, Öğrenme Yaklaşımları ve Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçekleri Alt Faktörleri ile Geri Bildirim Tercihleri Arasındaki İlişkiye Ait Karar Ağacı Yapısı	106
Şekil 27. Soru1 Geri Bildirim Dağılımı	109
Şekil 28. Soru2 Geri Bildirim Dağılımı	110

Şekil 29. Soru3 Geri Bildirim Dağılımı	110
Şekil 30. Soru4 Geri Bildirim Dağılımı	111
Şekil 31. Soru5 Geri Bildirim Dağılımı	111
Şekil 32. Soru6 Geri Bildirim Dağılımı	112
Şekil 33. Soru7 Geri Bildirim Dağılımı	113
Şekil 34. Soru8 Geri Bildirim Dağılımı	114
Şekil 35. Soru9 Geri Bildirim Dağılımı	114
Şekil 36. Soru10 Geri Bildirim Dağılımı	115
Şekil 37. Soru11 Geri Bildirim Dağılımı	115
Şekil 38. Soru12 Geri Bildirim Dağılımı	116
Şekil 39. Soru13 Geri Bildirim Dağılımı	116
Şekil 40. Soru14 Geri Bildirim Dağılımı	117
Şekil 41. Soru15 Geri Bildirim Dağılımı	118
Şekil 42. Soru16 Geri Bildirim Dağılımı	118
Şekil 43. Soru17 Geri Bildirim Dağılımı	119
Şekil 44. Soru18 Geri Bildirim Dağılımı	120
Şekil 45. Soru19 Geri Bildirim Dağılımı	120
Şekil 46. Soru20 Geri Bildirim Dağılımı	121
Şekil 47. Soru21 Geri Bildirim Dağılımı	122
Şekil 48. Soru22 Geri Bildirim Dağılımı	122
Şekil 49. Soru23 Geri Bildirim Dağılımı	123
Şekil 50. Soru24 Geri Bildirim Dağılımı	124

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

EVM : Eğitimsel veri madenciliği

VM : Veri madenciliği

KNN : k-En yakın komşuluk

TN : Gerçek negatif

FN: Yanlış negatif

TP: Gerçek pozitif

FP: Yanlış pozitif

AECT: Association for Educational Communications and Technology

ÖA: Öğrenme analitikleri

YZ: Yapay zeka

xAPI: Experience Application Programming Interface

SCORM :Shareable Content Object Referans Model

ADL: Advanced Distributed Learning

JSON :Javascript Object Notation

LRS: Learning Record Store

ÖYS: Öğrenme yönetim sistemi

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Son yıllarda, öğrenme ortamları dikkate değer bir dönüşüme tanık olmuştur. Bu dönüşümde öğrenme ve öğretme konusunda önemli bir etkiye sahip olan değişikliklerden ikisi öğrenmenin kitleselleşmesi ile çevrim içi ve harmanlanmış öğrenmenin benimsenmesini artıran teknolojik gelişmelerdir. Bu ortamda teknoloji aracılı geri bildirim üzerine yapılan çalışmalar artış göstermiştir (Lim vd., 2021b).

Geri bildirim (dönüt), öğrenme çıktılarını güçlü bir biçimde etkileyen bir kavramdır. Bu sebeple yapılan araştırmalarda öğrenme üzerinde bu kadar önemli etkisi olan bir değişkenden en büyük faydayı sağlamanın ve geri bildirimün öğrenme üzerindeki etkililiğinin artırılmasının yolları aranmaktadır (Hattie & Timperley, 2007; Mory, 1996; Shute, 2008). Bu bağlamda geri bildirimün e-öğrenme ortamlarında yenilikçi yaklaşımlarla etkin bir biçimde kullanılması düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda hızla gelişen internet teknolojileri ile ortaya çıkan büyük veri, veri madenciliği, öğrenme analitikleri gibi konuların öğrenenlerin öğrenme özelliklerinin belirlenerek, öğrenene özgü farklı öğrenme materyalleri ve geri bildirimler sunulması fırsatı ortaya çıkmıştır.

Gelişen teknoloji ile tüm eğitim seviyelerinde birçok konunun öğrenilmesini kolaylaştırmak için bilgisayar tabanlı öğrenme ortamları geliştirilmiştir. Bu ortamların öğrenmeyi geliştirmeye yönelik en büyük vaatlerinden biri, öğrencilere çalışmalarını hakkında bireyselleştirilmiş ve zamanında geri bildirim sağlamaktır (Pardo, 2018; VanLehn, 2011). Ancak bu vaadi yerine getirmek her zaman kolay değildir. Çünkü geri bildirim uygulamaları belirginlik, zamanlama, sunulan bilginin türü ve karmaşıklığı ve görsel sunumla ilgili yapılması gereken birçok tasarım seçimi bulunmaktadır ve bu tasarım tercihlerinin geri bildirimün etkinliğini belirlediği bulunmuştur (Shute, 2008).

Eğitimde öğrencilere gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak, bilgi ve beceri edinimlerini geliştirmelerine yardımcı olduğu için önemlidir (AlShahrani vd., 2017). Ancak, sınırlı öğretim kaynakları nedeniyle öğretmenlerin bireyselleştirilmiş geri bildirim sağlaması genellikle zordur (Serral vd., 2019). Otomatik geri bildirim sistemleri, otomatik olarak kişiselleştirilmiş geri bildirim oluşturarak bu zorluğun üstesinden gelmeye yardımcı olabilir ve bu da öğrencileri herhangi bir yerde ve zamanda destekleyebilir (Deeva vd., 2021). Geri bildirim, öğrencilerin

performanslarını artırmaları için destek sağlaması açısından çok önemli olsa da (Hattie ve Timperley, 2007), öğrenme ile ilgili hangi teknolojilerinin öğrencilerin becerilerini daha etkili bir şekilde tahmin ettiğine ve bireyselleştirilmiş otomatik geri bildirim oluşturduğuna ilişkin araştırmalar devam etmekte ve otomatik geri bildirim sistemlerine ilişkin, geri bildirim ne zaman verileceği, geri bildirim nasıl verileceği ve geri bildirim içeriğinin nasıl bir araya getirileceği konularında tartışmalar hâlen devam etmektedir (Deeva vd., 2021; Sedrakyan vd., 2020; Serral vd., 2019). Bilgisayar tabanlı öğretimde geri bildirim, bir öğrencinin eylemine yanıt olarak bilgisayar tarafından iletilen notlar veya resimler olarak kabul edilir (Cohen, 1985). Geri bildirim, bilgisayar tabanlı öğrenme bağlamında öğrenmeyi geliştiren bileşenlerin önemli etkilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Clariana vd., 1991). Bu tür geri bildirimler, öğrencilerin ne tür hatalar yaptığı veya hangi kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bunları nasıl düzelteceklerini fark etmelerine yardımcı olabilir. Bilgisayar tabanlı öğrenme ortamlarında, alınan geri bildirim çoğunlukla öğrencilerin öğrenmesini olumlu yönde etkilerken, olumsuz etkileri olan çalışmalarda bulunmaktadır (Van der Kleij vd., 2015).

Günümüzde bilgisayar ve bağlantılı teknolojilerdeki ilerleme, sanayi kuruluşları, işletmeler, kamu kurumları ve çeşitli bilim alanlarında büyük miktarda veri kümelerinin birikmesine yol açmıştır. Bu veri kümelerinden anlamlı veriler elde etmek, eksik verileri tamamlamak, verilerdeki hataları tespit etmek ve verileri modellemek için yeni matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin ortaya çıkmasına ihtiyaç duyulmuştur (Greenwald & Thomley, 2012, s. 290) Veri madenciliği, büyük veri kümelerinden yeni ve potansiyel olarak anlamlı bilgi ortaya çıkarma amaçlı analiz sürecidir. Bu süreç normalde bulunması zor olan bu örüntülerin ortaya çıkarılması için matematiksel ve istatistiksel araçların kullanımını içerir (Akküçük, 2011, s. 17).

Eğitimsel veri madenciliği (EVM), farklı akademik amaçlar için eğitim verilerini keşfetmek için kullanılan ve giderek büyüyen bir araştırma alanıdır. EVM 'nin ana uygulaması, öğrencilerin akademik performansının tahmin edilmesidir (Shaukat, 2017). Veri madenciliğinde, öğrenci akademik performansının analizi ve yorumlanması uygun analiz, ölçme ve değerlendirme araçları olarak kabul edilir (Iqbal & Luo, 2019). Günümüz bilgi ekonomisi çağında, öğrenciler herhangi bir ülkenin sosyoekonomik büyümesi için kilit unsurdur. Bu nedenle performanslarını takip edilmesi çok önemlidir. Veri madenciliği (VM) yöntemleri, yöneticilere ve öğretmenlere karar vermede yardımcı olan gizli bilgi ve örüntüleri ortaya çıkarmak için uygulanır. VM tekniklerinin üretkenliği ve verimliliği artırmak için sağlık sektörü, pazarlama, bankacılık, biyoinformatik, terörle mücadele gibi birçok alanda uygulamalar bulunmaktadır (Siddique vd., 2021).

Günümüzde bütün öğretim kademelerinde çevrim içi öğrenme ortamları kullanımı sıradan bir hâle gelmiştir (Lodge vd., 2018). Bu kullanımın artması ile geleneksel öğrenme ortamlarında büyük değişiklikler meydana gelmeye başlamıştır. Başlangıçta bu teknoloji eğitime destek amacıyla kullanılırken artık eğitim sürecinin merkezinde yer almaya başlamıştır. Özellikle Blackboard ve Moodle gibi öğrenme yönetim sistemleriyle birlikte tamamen uzaktan öğretim veya harmanlanmış öğretim yöntemlerinin daha fazla tercih edildiği görülmektedir (Alammary vd., 2014).

Kullanıcıların öğrenme yönetim sistemini kullanmalarıyla birlikte öğrenme yönetim sistemi log kayıtlarında büyük miktarda veri depolanmasına karşın bu veriler öğrenen ve eğitmen kullanıcılar açısından anlamlı bir biçimde değildir (Montgomery vd., 2017). Ancak bu veriler, öğrencilerin davranışları, mevcut öğrenme durumları ve ileriye yönelik öğrenme hedeflerine ulaşmaları noktasında yol gösterici potansiyele sahiptir (Pardo vd., 2019). Bu amaçla öğrenme yönetim sistemi log kayıtlarından elde edilen verilerin kullanıcılar için daha anlamlı hâle getirilmesi, öğrenme ve öğretme sürecinin daha etkili olmasını sağlayabilir. Bu etkililiğin sağlanması öğrenme analitikleri ile mümkün hâle gelmiştir (Park & Jo, 2015).

Öğrenme analitikleri, ilk olarak 2010 yılında 1. Uluslararası Öğrenme Analitiği Konferansında, öğrenmeyi ve öğrenmenin meydana geldiği ortamları daha iyi anlamak ve optimize etmek için öğrencilerden ve öğrencilerin ilişkili oldukları ortamlardaki verilerin ölçülmesi, toplanması, analiz edilmesi ve raporlanması olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan yola çıkarak öğrenme analitikleri, öğrenme üzerinde tavsiyede bulunmak veya tahmin yapabilmek, bilgi ve sosyal bağlantıları keşfetmek için öğrenenlerin ürettiği verilerin analiz edilmesi olarak tanımlanabilir (Siemens, 2013).

Geri bildirim süreçlerini desteklemek üzere öğrenme analitiklerinin kullanılmasında iki önemli zorluk bulunmaktadır. Bunlardan ilki, eğitmenler tarafından gerçek zamanlı geri bildirim oluşturmak için kullanılabilir olan öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilişkin bilgilendirici temel göstergelerin geliştirilmesidir. İkincisi ise bu tür geri bildirimlerin büyük ve çeşitli öğrenci gruplarına ölçeklendirilmesiyle ilgilidir (Pardo vd., 2019).

Son yıllarda birçok çalışma, yapılandırılmış alanlarda (örneğin matematik ve fen) öğrencilerin maddelere doğrudan verdikleri yanıtlara dayalı olarak madde tabanlı ipuçları veya bütünsel özetleyici geri bildirim oluşturabilen veya yapılandırılmamış alanlarda (örneğin, kompozisyon yazma ve programlama) doğal dil işleme tekniklerini kullanarak düzeltici geri bildirim oluşturabilen otomatik geri bildirim sistemlerinin uygulanmasına odaklanmıştır (Deeva vd., 2021). Bununla birlikte çok az çalışma öğrencilerin öz düzenleme, öğrenme stilleri

ve öğrenme yaklaşımları gibi öğrenen özelliklerine uygun bireyselleştirilmiş otomatik geri bildirim sağlamaya yönelmiştir (Deeva vd., 2021; Keuning vd., 2018; Serral vd., 2019).

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, öğrenme analitikleri çerçevesinde veri madenciliği yöntemleri kullanılarak öğrencilere anlık ve otomatik olarak geri bildirim sağlayacak bir sistem tasarlanması ve tasarlanan sistemin başarımının belirlenerek, öğrencilerin akademik başarılarına, çevrim içi öğrenme stillerine, öğrenme yaklaşımlarına ve çevrim içi öz düzenleme becerilerine etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaç çerçevesinde çalışma 3 boyutta yapılandırılmıştır.

- **Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sistemi için karar ağacı oluşturma süreci:** Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sistemi için araştırmanın birinci aşamasında elde edilen veriler ile karar ağacı modeli oluşturulma süreci incelenmiştir.
- **Geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin başarıml seviyesinin belirlenmesi:** Araştırmanın ikinci aşamasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin geri bildirimler arası geçişleri incelenerek bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin başarımlı ortaya konulmuştur.
- **Deneysel süreç:** Araştırmanın ikinci aşaması sonunda geri bildirim tercihlerini kendileri yapan ve bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri ile akademik başarı testi ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Bu çerçevede aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Araştırma Soruları

Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sistemi için karar ağacı oluşturma süreci

1. Farklı çevrim içi öğrenme stillerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihleri nelerdir?
2. Farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin geri bildirim tercihleri nelerdir?
3. Farklı öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerilerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihleri nelerdir?
4. Çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri birlikte ele alındığında öğrencilerin geri bildirim tercihleri nelerdir?

Geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin başarımlı seviyesinin belirlenmesi

5. Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının başarımlı nasılldır?

Deneyssel süreç

6. Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim (BAGB) uygulamasının öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri üzerinde etkisi var mıdır?

7. BAGB uygulamasının öğrencilerin öğrenme yaklaşımları üzerinde etkisi var mıdır?

8. BAGB uygulamasının öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?

9. BAGB uygulamasının öğrencilerin akademik başarımlılarına üzerinde etkisi var mıdır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekeçesi

Çevrim içi öğrenme, öncelikle yüz yüze öğretime dayanan geleneksel eğitime alternatif veya tamamlayıcı bir seçenek olarak son yıllarda muazzam bir büyüme göstermiştir (Cavalcanti vd., 2021). Çevrim içi öğrenmenin avantajlarına rağmen, öğretmenler için bazı zorluklar vardır, bunlar arasında, öğretmenlerin potansiyel olarak sınırsız büyüklükteki bir öğrenci grubunun ilerlemesini ve faaliyetlerini takip etmekte zorlanması özellikle dikkat çekicidir (Hernández-García vd., 2015). Çevrim içi öğrenme ortamlarında, derse katılanlar arasında yüz yüze etkileşim olmaması nedeniyle geri bildirim çok önemli bir rol oynamaktadır (Ypsilandis, 2002). Ayrıca eğitimin çevrim içi öğrenme ile birlikte geniş kitlelere yayılmasıyla birlikte hem öğretmenlere hem de öğrencilere gerçek zamanlı geri bildirim sağlama ihtiyacı giderek artmaktadır (Pardo vd., 2017).

Archer ve Prinsloo 'ya (2019) göre öğrenme analitiği, kişiselleştirilmiş geri bildirim ve belli konularda öğrenme ihtiyacına sahip öğrencilere katkı sağlayabilir. Öğrenme analitiğinin gerçek zamanlı, kişiselleştirilmiş öneri sistemleri ve otomatik geri bildirim yoluyla kişiselleştirilmiş eğitim faaliyetleri ve biçimlendirici değerlendirme süreçlerinin uygulanmasında kullanılabileceği belirtilmektedir (Archer & Prinsloo, 2019). Bireysel düzeyde gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak, sınırlı öğretim kaynakları ve öğrenci profillerinin farklı yapısı göz önünde bulundurulduğunda genellikle mümkün değildir (Pardo vd., 2019). Öğrenci sayısının az olduğu ortamlarda geri bildirim mesajları öğretmen tarafından kişisel olarak verilebilir ancak daha büyük öğrenci sayısına sahip sınıflarda ya da kurumsal düzeyde bunu yapmak mümkün olmayabilir. Bu nedenle, makine öğrenmesine dayalı kişiselleştirilmiş öneri sistemlerinin kullanılması gerekebilir (Archer & Prinsloo, 2019; Prinsloo, 2019).

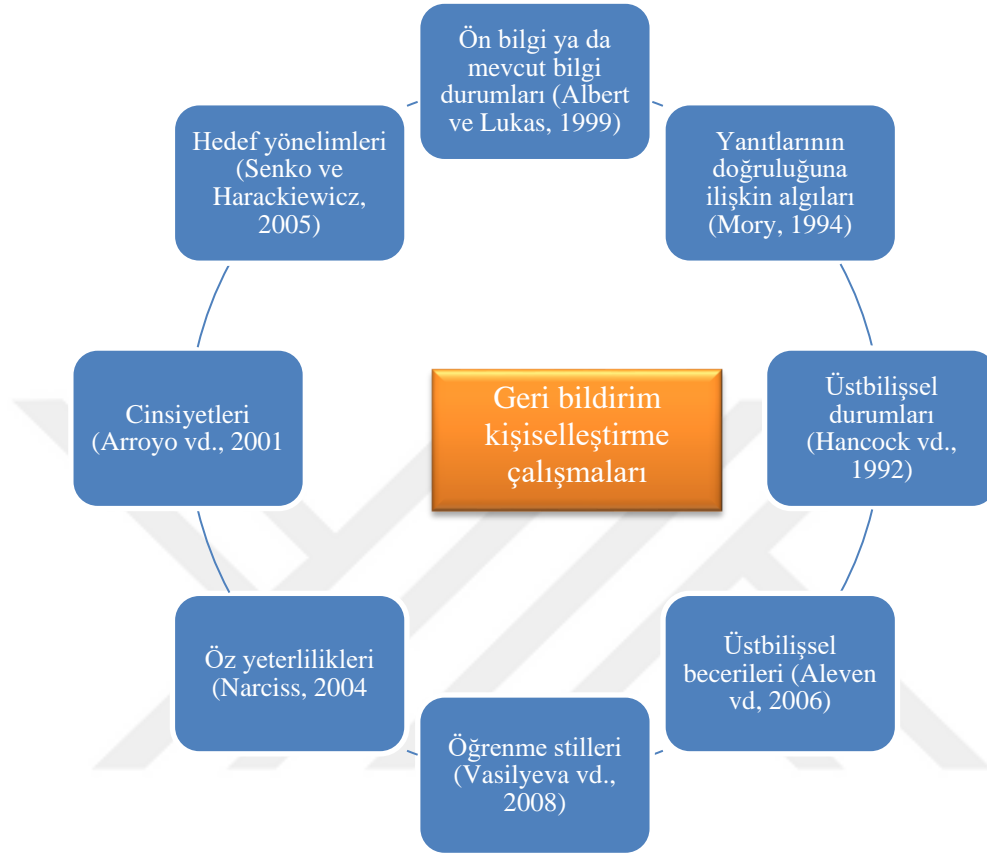
Farklı öğrenci gruplarının öğrenmelerini kolaylaştırmak için bu gruplara doğru geri bildirim biçimi sağlamak son derece önemlidir (Bower, 2005). Araştırmalar, yazılı veya sözlü geri bildirim şeklindeki düzenli geri bildirim teknolojisi destekli geri bildirim kadar etkili olmadığını iddia etmektedir (Carless vd., 2011; Chetwynd & Dobbyn, 2011). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, çevrim içi öğrenmeye daha uygun olduğu için otomatik geri bildirim özel bir önem vermektedir (Carless vd., 2011; Pardo vd., 2017; Prather vd., 2018). Ayrıca araştırmalar otomatik geri bildirim programlama eğitiminde daha faydalı olduğu da gösterilmiştir (Blayney & Freeman, 2004; Ott, 2015). Çalışmalarda, geri bildirim zamanlaması (anında, gecikmeli ve talep üzerine geri bildirim) konusuna özel bir vurgu yapılmaktadır (Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Araştırmalar, anında geri bildirim programlama gibi karmaşık bir problem çözme becerisinin öğrenilmesinde daha etkili olduğunu desteklemektedir (Corbett & Anderson, 2001).

Mory (2003) geri bildirim ile ilgili yapılacak olan çalışmaların öğrenenlerin beklenti, nitelik, öz-yeterlik ve hedefleri gibi etmenlere dayalı olarak öğrenenlerin motivasyonları ve tutumlarının ölçülüp analiz edilerek geri bildirimlerin tahmin edilmesi, teknolojiden yararlanılarak geri bildirimlerin tasarlanması, öğrenen ile öğrenme ortamı, verilecek geri bildirim türü, öğrenenin bilişsel yapısı arasındaki örüntünün belirlenmesi ve test edilmesi yönünde ilerleyeceğini belirtmiştir. Geri bildirim kişiselleştirmek için kullanılan öğrenen özellikleri, bu öğrenen özelliklerini ölçme yöntemleri, öğrenme görevlerinin özellikleri ve geri bildirim kişiselleştirme sürecini mümkün kılacak yaklaşımlar dikkate alınarak tasarlanabilir (Narciss, 2008).

Öğrenen özelliklerine yönelik olarak geri bildirim çalışmaları, öğrenenlerin ön bilgi ya da mevcut bilgi durumlarına (Albert & Lukas, 1999), öğrenenlerin yanıtlarının doğruluğuna ilişkin algılarına (Mory, 1994), öğrenenlerin üstbilişsel durumlarına (Hancock vd., 1992), öğrenenlerin üstbilişsel becerilerine (Aleven vd., 2006), öğrenme stillerine (Vasilyeva vd., 2008), öz yeterliliklerine (Narciss, 2004), cinsiyetlerine (Arroyo vd., 2001) ve hedef yönelimlerine (Senko & Harackiewicz, 2005) göre kişiselleştirmiştir (Şekil 1). Bununla birlikte çok az çalışma öğrencilerin öz düzenleme, öğrenme stilleri ve öğrenme yaklaşımları gibi öğrenen özelliklerine uygun bireyselleştirilmiş otomatik geri bildirim sağlamaya yönelmiştir (Deeva vd., 2021; Keuning vd., 2018; Serral vd., 2019). Geri bildirim kişiselleştirilmesi, genel olarak kullanıcının uzmanlığına ve bilişsel yeteneklerine ve özellikle de mevcut ruh hâline ve dikkatine en uygun geri bildirim sunma olanağı sağlar (Vasilyeva, 2008). Çalışmalarda, geri bildirim zamanlaması (anında, gecikmeli ve talep üzerine geri bildirim) konusuna özel bir vurgu yapılmaktadır (AlShahrani vd., 2017; Hattie & Timperley, 2007; Pardo

vd., 2017; Shute, 2008). Araştırmalar, anında geri bildirim programlama gibi karmaşık bir problem çözüme becerisinin öğrenilmesinde daha etkili olduğunu desteklemektedir (Corbett & Anderson, 2001).

şekil 1. Geri Bildirim Kişiselleştirme Çalışmaları



Geri bildirim kişiselleştirilmesi, genel olarak kullanıcının uzmanlığına ve bilişsel yeteneklerine ve özellikle de mevcut ruh hâline ve dikkatine en uygun geri bildirim sunma olanağı sağlar (Vasilyeva, 2008). Pardo vd. (2017) yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre, öğrencilerin bir öğrenme deneyimine nasıl katıldıkları konusundaki bireysel farklılıkları belirlemek için daha iyi tekniklere ihtiyaç duyulduğuna işaret etmektedir. Öğrenme stratejileri veya çalışma alışkanlıkları gibi faktörler, doğru bir şekilde tespit edilirse, potansiyel olarak daha yüksek etkilere sahip öğrenme sürecine olumlu müdahale imkânı sunacaktır.

Bu bilgiler ışığında araştırmanın temel amacı tasarlanan uzaktan eğitim ortamında, öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) üzerindeki etkileşim verileri ve çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçekleri elde edilecek veriler üzerinde veri madenciliği yöntemleri kullanılarak kişiye özel otomatik geri bildirim oluşturacak bir sistem tasarlanmasıdır. Bu doğrultuda;

- Öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri birlikte ele alındığında öğrencilerin geri bildirim tercihlerinin belirlenmesi,
- Anlık ve otomatik geri bildirim sisteminin öğrenci başarısına etkisi,
- Otomatik geri bildirim sisteminin öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri üzerindeki etkisi,
- Otomatik geri bildirim sisteminin başarımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından yukarıda verilen problemler de dikkate alınarak, eğitim yönetim sisteminden elde edilecek geri bildirim tercihleri ve çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi veri madenciliği yöntemleri ile belirlenmiş ve öğrencilere kişisel geri bildirimler oluşturacak model ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ele alınan araştırma problemleri bu ortamlardan toplanan verilerle öğrencilere özgü kişisel geri bildirimlerin oluşturulması açısından önemlidir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Uygulamanın geliştirme ve veri toplama süreci araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Bu kapsamda çalışmanın sınırlılıkları şu şekildedir.

Uygulama kapsamında öğretimi gerçekleştirilen Python programlama ders içeriği Python ve Python kurulumu, veri türleri ve matematiksel işlemler, print() fonksiyonu, input() fonksiyonu, koşul ifadeleri (if, elif, else), tekrarlı yapılar (döngüler), liste (list), demet (tuple), dictionary (sözlük) ve metotları konuları ile sınırlıdır.

Çalışma kapsamında uygulamaya gönüllü olarak katılan öğrenciler yalnızca Amasya Üniversitesi, Amasya Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim görmekte olan öğrenciler ile sınırlıdır.

Araştırmanın iki aşamada yürütülmüş ve araştırmanın her bir aşaması 8 haftalık uygulama ile sınırlıdır. Katılımcılar bu süreçte okul ve/veya ev ortamından mobil veya kişisel bilgisayar ile uygulamaya katılmıştır.

Geliştirilen anlık geri bildirim sisteminin 8 haftalık bir uygulama sonunda öğrenme stili, öğrenme yaklaşımı ve öz düzenlemeli öğrenme becerileri üzerinde etkisinin sınırlı olduğu bir çalışmadır.

Varsayımlar

Çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarı testi ve ölçeklerde gerçek beyanda buldukları, uygulama platformu dışında başka kaynaklardan Python programlama eğitimi

almadıkları ve pratik yapmadıkları, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının yeterince geçerli ve güvenilir oldukları varsayılmıştır.

Tanımlar

Öğrenme analitikleri: öğrenmeyi ve öğrenmenin meydana geldiği ortamları daha iyi anlamak ve optimize etmek için öğrencilerden ve öğrencilerin ilişkili oldukları ortamlardaki verilerin ölçülmesi, toplanması, analiz edilmesi ve raporlanmasıdır (Siemens, 2013).

Geri bildirim: bir aracı (öğretmen, ortam, akran vs.) tarafından öğrenenlere kavrayışları veya performansları hakkında sunulan bilgidir (Hattie & Timperley, 2007).

Onaylama geri bildirim: Onaylama geri bildirim, bir eylemin gerçekleştiğini onaylamak amacıyla öğrencilere sağlanan geri bildirimdir (Kielty, 2004).

Bilgilendirici geri bildirim: Bilgilendirici geri bildirim, bilgi ya da değerlendirme sağlayan bir yanıttır (Graham vd., 2000).

Biçimlendirici geri bildirim: Biçimlendirici geri bildirim, öğrenme hedeflerine ulaşmak amacıyla performans zayıflıklarına işaret etmek için öğrencilere sürekli olarak sağlanan bilgileri ifade eder (Shute, 2008).

Anında geri bildirim: Anında geri bildirim, bir kişiye anında verilen bilgilendirici geri bildirim olarak tanımlanmaktadır (Dempsey & Wager, 1988).

Gecikmeli geri bildirim: Gecikmeli geri bildirim, öğretim veya değerlendirme sırasında belirli bir gecikme aralığından sonra öğrenciye verilen bilgilendirici geri bildirimdir (Dempsey & Wager, 1988).

Diagnostik değerlendirme: Amaç, öğrenciyi tanımak ve öğrencinin hazır bulunuşluk seviyesini belirlemektir (Güler, 2018).

Formatif değerlendirme: Amaç, öğrencinin eksiklerini, hatalarını belirleyerek bunları düzeltmek amacıyla öğrenciye geri bildirimde bulunmaktır (Güler, 2018).

Summatif değerlendirme: Amaç, öğrenciye tamamlanan eğitim sonucundaki seviyesini bildirmektir (Güler, 2018).

Otomatik geri bildirim: Öğrenci ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran ve teknoloji destekli öğrenme ortamı tarafından otomatik olarak oluşturulan ve sunulan bir geri bildirim sistemidir (Serral vd., 2019).

Öz düzenlemeli öğrenme: Hedef belirleme, planlama, öğrenme stratejileri, kendi kendini motive etme ve kendi kendine öğrenme gibi bilgi ve beceri edinmek için kişisel olarak başlatılan üstbilişsel, motivasyonel ve davranışsal süreçleri içerir (Boekaerts, 1997).

Öğrenme stilleri: yapılan ölçümlere göre öğrencilerin bilgi işleme (bilgiyi alma-tutma-işleme) sürecindeki tercihleridir (Felder & Silverman, 1988).

Karar ağacı: dijital devrelerin elektronik hesaplama için uyarlanmaya başlaması ile elektronik biçimde kullanılan ilk istatistiksel algoritmalar arasında bulunan ve genel amaçlı tahmin ve sınıflama yapan bir sistemdir (Ville, 2013).



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, çalışmanın genel çatısını oluşturan geri bildirim, otomatik geri bildirim, öz düzenleme, öğrenme stilleri ve öğrenme yaklaşımları, eğitsel veri madenciliği, öğrenme analitikleri ve experience Api hakkında bilgi verilmiştir.

Geri Bildirim

Geri bildirim, on sekizinci yüzyılda İngiltere'de bir fikir olarak ortaya çıkmış, ancak resmi olarak tanınmamış ve bir kavram olarak tanımlanmamıştır (Mayr, 1989). 1920 yılına kadar "geri bildirim", dışarıdan içeriye bilgi edinme prosedürünü tanımlamak için kullanılan bir terim olarak kullanılmıştır (Bennett, 1996). Geri bildirim, 1940'larda roket mühendisliği alanında bir kavram olarak tartışılmış ve bir sistemin bir hedefe veya amaca ulaşmak için ayarlamalar yapmak üzere kullandığı bilgi olarak tanımlanmıştır (Ende, 1983). Bu ilk kavramsal açıklamadan bu yana, bir kavram olarak geri bildirim eğitim, örgütsel psikoloji ve iş dünyasında geniş bir uygulama alanına sahip olmuştur. Bir öğrenme aracı olarak ise geri bildirim amacı, davranış değişikliği yaratma güdüsüyle, gerçek performans ile amaçlanan performans arasındaki uyumsuzlukları vurgulamaktır. Geri bildirim, öğrenene "performansının neye benzediğini" yansıtan bir ayna görevi görür (Molloy & Boud, 2014). Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlüğüne göre geri bildirim, "*gönderilen bilgi veya talimatın alıcıda yaptığı etkiye ilişkin edinilen bilgi; dönüt*" olarak tanımlanmaktadır (s. 934). Webster 's New World Dictionary 'de ise geri bildirim, "*bir sonucu üreten faktörlerin kendilerinin de bu sonuç tarafından değiştirildiği, düzeltilindiği, güçlendirildiği vb. bir süreç*" ve "*böyle bir süreci harekete geçiren bir yanıt*" olarak tanımlanmıştır.

Geri bildirim tanımı farklı yazarlara göre değişiklik göstermektedir. Geri bildirim (dönüt), bir aracı (öğretmen, ortam, akran vs.) tarafından öğrenenlere kavrayışları veya performansları hakkında sunulan bilgidir (Hattie & Timperley, 2007). Öğrenenlerin öğrenmeleri ile ilgili bir soruya verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kendilerini bilgilendirme amaçlı olarak herhangi bir iletişim yönteminin veya aracının kullanılması olarak tanımlanabilir (Kulhavy, 1977). Narciss (2008) tarafından yapılan bir alanyazın incelemesinde geri bildirim vermenin öğrenmeleri güçlendirme, rehberlik etme, motivasyon, bilgilendirme, öneride bulunma, öğretim, doğrulama, düzenleme, pekiştirme, yol gösterme, danışma,

değerlendirme, yeniden inşa etme, farklılıkları görme, bilginin bütünleştirilmesini sağlama gibi çeşitli fonksiyonları olduğu sonucuna varılmıştır. Vasilyeva, vd., (2008) geri bildirim 3 fonksiyonunun bulunduğunu belirtmiştir. Bunlar;

- Kavram yanılgılarını gidermek,
- Cevabın doğru olup olmadığı hakkında öğrenenlere bilgi vermek,
- Öğrenenin öğrenmesindeki eksikliği tamamlamaktır.

Mory (2003) geri bildirim ile ilgili yapılacak olan çalışmaların öğrenenlerin beklenti, nitelik, öz-yeterlik ve hedefleri gibi etmenlere dayalı olarak öğrenenlerin motivasyonları ve tutumlarının ölçülüp analiz edilerek geri bildirimlerin tahmin edilmesi, teknolojiden yararlanılarak geri bildirimlerin tasarlanması, öğrenen ile öğrenme ortamı, verilecek geri bildirim türü, öğrenenin bilişsel yapısı arasındaki örüntünün belirlenmesi ve test edilmesi yönünde ilerleyeceğini belirtmiştir.

Birçok eğitim araştırmacısı geri bildirim öğretimi bağlamında ele almaktadır. Hattie ve Timperley (2007), araştırmacıların geri bildirim işlevlerini ve amaçlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için geri bildirim ve öğretimin birbiriyle iç içe geçtiği bir bakış açısı sunmuştur. Buna ek olarak geri bildirim, öğrencinin gösterdiği davranış sonrasında performansına yönelik, farklı kaynaklardan öğrenciye yöneltilen bilgi olarak tanımlanmışlardır. Nicol ve Macfarlane-Dick (2006) öğretimsel açıdan geri bildirim, öğrencilerin ödev veya proje gibi öğrenme görevlerindeki performans durumlarıyla ilgili kendilerine yapılan bilgilendirme olarak tanımlanmaktadır. Cohen (1985) geri bildirim "öğretim tasarımında öğretimsel açıdan en güçlü ve en az anlaşılan özelliklerden biri" olarak tanımlamıştır. Daha geniş anlamda ise, bir öğrencinin mevcut performansı, geri bildirim yoluyla istenilen herhangi bir performansla karşılaştırılabilir (Johnson & Johnson, 1993).

Geri bildirim, bir öğretmen ya da eğitmenin öğrenci başarısını artırmak için kullanabileceği en önemli etkinliklerden biri olarak kabul edilmektedir (Hattie, 2009). Ancak Hattie (2009) geri bildirim iki yönlü bir yol olduğunu belirtmektedir. Daha açık olmak gerekirse, geri bildirim sadece öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olmak için değil, aynı zamanda öğretmenlerin öğretimini geliştirmek için de kullanılır. Bloom (1976), hataları düzeltmek için verilen geri bildirim amacının öğrencilerin aynı hatayı tekrar yapmasını önlemek olduğunu öne sürmektedir. Benzer şekilde Carlson (1979) da öğrencilerin öğretmenlerinden aldıkları geri bildirimlerin ders hedeflerine ulaşma yolunda ilerleme kaydetmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Ovando (1991), öğretmenlere, öğrencilerin beceri ve bilgilerini geliştirmeleri için geri bildirim verildiğine, öğrencilerinin nelere ihtiyaçları olduğunu bilmelerine ve öğretmenlerin bir sonraki adımda ne yapmaları gerektiği konusunda

önerilerde bulunmalarına yardımcı olabileceğini ifade etmektedir. Bu tür bir geri bildirim sonucunda, öğretmenlerin yeteneklerini geliştirmek ve nihayetinde öğrenme hedeflerine ulaşmaktır.

Çeşitli Geri Bildirim Türlerinin Tanımı

Geri bildirim öğrenmede çok önemli olduğundan öğretmenler öğrencilere öğrenme süreci hakkında detaylı ve kişisel geri bildirim sağlamalıdır. Ayrıca, öğretmenlerin öğrenme ortamına uygun geri bildirim türlerini kullanması öğrenme süreci açısından önemlidir. Alanyazın, eğitim ortamlarındaki geri bildirim türleri hakkında çok sayıda araştırma olduğunu göstermektedir. Alanyazında en sık tartışılan geri bildirim türleri onaylama geri bildirimi, bilgilendirici geri bildirim, biçimlendirici geri bildirim, anında geri bildirim, gecikmeli geri bildirim ve düzeltici geri bildirim şeklinde sıralanabilir (Dempsey & Wager, 1988; Graham vd., 2000; Kieley, 2004; Mory, 1992; Schwartz & White, 2000).

Onaylama geri bildirimi: Onaylama geri bildirimi, bir eylemin gerçekleştiğini onaylamak amacıyla öğrencilere sağlanan geri bildirimdir (Kieley, 2004). Örneğin, öğretmen öğrenciye ödevini gönderdikten sonra ödevinin alındığını bildiren bir mesaj gönderir. Bazı öğrenciler güven duygusundan yoksun olduklarından ödevi başarıyla teslim edip etmedikleri konusunda endişeye sahip olabilirler. Dolayısıyla özellikle, uzaktan eğitim ortamında bu geri bildirim türü çok önemlidir (Graham vd., 2001).

Bilgilendirici geri bildirim: Bilgilendirici geri bildirim, bilgi ya da değerlendirme sağlayan bir yanıtıdır (Graham vd., 2000). Öğrencilerin sorularını yanıtlamak veya ödev notlarını yayınlamak bilgilendirici geri bildirime örnek olarak verilebilir.

Biçimlendirici geri bildirim: Biçimlendirici geri bildirim, öğrenme hedeflerine ulaşmak amacıyla performans zayıflıklarına işaret etmek için öğrencilere sürekli olarak sağlanan bilgileri ifade eder (Shute, 2008). Biçimlendirici geri bildirimdeki bilgiler, öğrencinin bir probleme verdiği yanıtın doğruluğunu ele alır ve öğrenci performansının geliştirilmesi için özel bilgileri temsil eder (Cohen, 1985). Biçimlendirici geri bildirim temel amacı, bazı içerik alanlarında veya genel becerilerde (örneğin: problem çözme) öğrencilerin bilgi, beceri ve anlayışlarını artırmaktır (Shute, 2008).

Anında geri bildirim: Anında geri bildirim, bir kişiye anında verilen bilgilendirici geri bildirim olarak tanımlanmaktadır. Öğrenciye eğitim veya öğretim sırasında bilgisayarın donanım veya yazılımının izin verdiği en kısa sürede gerçekleştirilir (Dempsey & Wager, 1988). Örneğin, öğrenciler sorulara verdikleri doğru yanıtları, yanıtlarını gönderdikten hemen sonra, neden doğru olduklarına dair bir açıklamayla birlikte gönderebilirler.

Gecikmeli geri bildirim: Gecikmeli geri bildirim, öğretim veya değerlendirme sırasında belirli bir gecikme aralığından sonra öğrenciye verilen bilgilendirici geri bildirimdir (Dempsey & Wager, 1988). Gecikmeli geri bildirim genellikle öğrencilere tüm ödevi bitirdikten hemen sonra değil, genellikle saatler, haftalar hatta aylar sonra verilir.

Düzeltilici geri bildirim: Mory (1992), araştırmacıların geri bildirimini öncelikle düzeltmeye hizmet etmek olarak gördüklerini belirtmektedir. Bu nedenle, geri bildirim ilk ana türü düzeltilici geri bildirimdir ve ödevler ve/veya sınavlar hakkında öğrenciye verilen herhangi bir yorum ya da öneridir. Düzeltilici geri bildirim, öğrenciye yalnızca soruya verdiği yanıtın doğru olup olmadığını bildirmekle kalmaz, aynı zamanda yanıtın geliştirilmesi ve gelecekte öğrenmenin yönlendirilmesi için öğrenciye ayrıntılı bilgi sağlar (Kielty, 2004).

Çeşitli geri bildirim biçimlerine ek olarak, geri bildirim farklı işlevleri de bulunmaktadır. Yönlendirici geri bildirim, öğrenciye neyin düzeltilmesi ya da gözden geçirilmesi gerektiğini söyleyen geri bildirimdir. Bu tür geri bildirimler, öğrencilere kendini gözden geçirme ve kavramsallaştırma süreçlerinde rehberlik etmek üzere yorum ve önerilerde bulunan kolaylaştırıcı geri bildirimlere kıyasla daha spesifik olma eğilimindedir (Shute, 2008).

Shute (2008) tarafından yapılan alanyazın taramasında geri bildirim türleri şu şekilde belirlenmiştir;

Tablo 1. Shute (2008) Geri Bildirim Alan Yazı Taraması

Geri Bildirim Türü	Açıklama
Geri bildirim yok	Öğrenci tarafından verilen cevabın doğruluğu ile ilgili herhangi bir bildirim bulunmaması durumudur.
Doğrulama	Öğrenciye cevabın doğruluğu hakkında bilgi verir.
Doğru cevap	Herhangi bir ek bilgi vermeden öğrenciye belirli bir problem için doğru cevabı verir.
Tekrar deneme	Öğrenciyi yanlış cevap hakkında bilgilendirir ve bir veya birden fazla deneme hakkı vererek cevaplamaya devam etmesini sağlar.
Yanlışın vurgulanması	Doğru cevap verilmeksizin, problemin ve sorunun çözümdeki hataları vurgulayan uyarılar verilir.
Ayrıntılandırılmış	Belirli bir cevabın neden doğru olduğu veya olmadığı hakkında bir açıklama verir. Böylece öğrenciye öğrenmesinin belli bir kısmını yeniden gözden geçirmesi imkânı sunar. (Ayrıntılandırılmış geri bildirim 6 alt biçimi bulunmaktadır.)

Tablo 1. (devamı)

Öznitelik odaklı	Kavram veya beceri ile ilgili temel özelliklere yönelik bilgi verir.
Konu odaklı	Öğrenilmekte olan konuya ilişkin ayrıntılandırılmış geri bildirim sağlanır. Öğretim materyali öğrenciye basit olarak tekrar gösterilebilir.
Yanıt Odaklı	Doğru cevabın neden doğru veya yanlış cevabın neden yanlış olduğunu açıklayan geri bildirim türüdür.
İpuçları- Yönlendiriciler	Açık olarak doğru yanıt paylaşılmadan öğrencilere doğru yanıt buldurmaya yönelik ayrıntılı yol gösterici geri bildirim bilgisinin sunulmasıdır.
Hata ayıklama/ Kavram yanlışları	Öğrencilerin, konu ile ilgili kavram yanlışları ve öğrenme hataları hakkında sunulan geri bildirimdir.
Bilgilendirici öğretimsel dönüt	Bu geri bildirim türünde öğrencilere yanlışa ilişkin vurgulamalarla birlikte doğru yanıt bilgisi yerine üst bilişsel ve stratejik bilgiler sunulur. En kapsamlı dönüt mesajının sunulduğu dönüt türüdür.

Geri bildirim işlevleri

Geri bildirimle ilgili araştırmaların çoğu geri bildirim işlevlerine odaklanmıştır. Araştırmacılar geri bildirim etkileşim, değerlendirme, motivasyon, düzeltme, pekiştirme vb. şekillerde kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Hoska, 1993; Mory, 2004; Shotsberger, 1996; Steinberg, 1984).

Etkileşim ve geri bildirim: Shotsberger (1996) etkileşim ve geri bildirim değerini vurgulamıştır, çünkü her ikisi de uzaktan eğitimde kaliteyi ve öğrenme başarısını artırmaktadır. Geri bildirim, öğrenciler ve öğretmenlerin iletişim kurması için de kullanılabilir. Mesafenin öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimi sınırlaması, web tabanlı öğrenme ortamında önemli bir sorun hâline gelmiştir (Mory, 2004). Swan (2002) öğrenci-öğretmen etkileşiminin uzaktan eğitimde en önemli etkileşim türü olduğunu desteklemiş ve öğrenci-öğretmen etkileşimi üzerine yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak geri bildirim odaklanıldığını ifade etmiştir.

Değerlendirme ve geri bildirim: Çoğu araştırmacı, değerlendirmenin öğrenme sürecinde çok önemli olduğu ve öğrencilerin bu konuda aldıkları geri bildirim de önemli bir rol oynadığı konusunda hemfikirdir. Geri bildirim, biçimlendirici değerlendirmenin birincil bileşeni ve öğrenme üzerinde en güçlü etkiye sahip faktörlerden biri olarak görülmektedir (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Hattie, 2009). Ancak, geri bildirim bu olumlu etkilerini her zaman görmek mümkün değildir. Kluger ve Denisi (1996) yaptıkları meta-analiz

çalışmasında, incelenen çalışmaların üçte birinde geri bildirim öğrenme üzerindeki olumsuz etkisine işaret ettiğini bulmuştur.

Değerlendirme amacına göre üç türe ayrılmaktadır (Güler, 2018).

- Tanıma ve yerleştirmeye dayalı değerlendirme (Diyagnostik değerlendirme): Amaç, öğrenciyi tanımak ve öğrencinin hazır bulunuşluk seviyesini belirlemektir.
- Biçimlendirme ve yetiştirmeye dayalı değerlendirme (Formatif değerlendirme): Amaç, öğrencinin eksiklerini, hatalarını belirleyerek bunları düzeltmek amacıyla öğrenciye geri bildirimde bulunmaktır.
- Değer biçmeye dayalı değerlendirme (Summatif değerlendirme): Amaç, öğrenciye tamamlanan eğitim sonucundaki seviyesini bildirmektir.

Formatif değerlendirme, eğitim süreci boyunca öğrencinin öğrenme seviyelerinin izlendiği, öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamak için eksikliklerin giderildiği bir değerlendirme yaklaşımıdır (Ozan, 2017). Formatif değerlendirme yaklaşımı, beş önemli özelliği ile öğrenmeyi geliştirir (Black & William, 1998):

- Öğrencilere etkili geri bildirim sağlamak,
- Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde aktif rol almalarını sağlamak,
- Ölçme-değerlendirme sonuçlarına göre öğretimi düzenlemek,
- Öğrencilerin öz-saygı ve motivasyonlarını geliştirmek,
- Öğrencilerin kendilerini değerlendirerek nasıl geliştiklerini anlama fırsatı vermek.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirerek gelişimlerini izleme fırsatı sağlayan formatif değerlendirme, örtük olarak öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının gelişimine de yardımcı olmaktadır (Jones, 2007). Formatif değerlendirmenin önemli bir unsuru olarak, formatif geri bildirim öğrencilere verilen bilgi olarak tanımlanır. Bu bilgi öğrencilerin düşüncelerinin veya davranışlarının değiştirilmesi ve öğrenmenin geliştirilmesi amacıyla verilir (Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Formatif geri bildirim ipuçları, hata işaretleri, doğru yanıt ve örnekler gibi çeşitli şekillerde verilebilir. Ayrıca formatif geri bildirim, özellikle yeni başlayan, zorluk çeken ve düşük performanslı öğrenciler için öğrencilerin bilişsel yükünü etkili bir şekilde azaltabilir (Shute, 2008).

Düzeltilme ve geri bildirim: Steinberg (1984) etkileşimli içeriği, bilgisayar aracılı öğrenme döngüsündeki en önemli öğretim özelliklerinden biri olarak kabul edildiğine dikkat çekmiştir. Öğrencilerin sorulara yanıt verirken, bilgisayarlar her bireye geri bildirim sağlamak için kullanılabilir. Burada geri bildirim sadece doğru ya da yanlışın ifade edilmesi değildir. Geri bildirim temel özelliği, öğrencilere cevapları yanlış olduğunda detaylı bilgi verilmesidir.

Motivasyon ve geri bildirim: Motivasyon, öğrencilerin öğrenme görevleri üzerindeki performansını etkilemektedir (Hoska, 1993). Geri bildirim, hataları düzeltmenin yanı sıra öğrencinin görevi başarıyla tamamlama becerisine olan güvenini artırmak için motivasyon da sağlamaktadır (Pyke & Sherlock, 2010). Öğrenciler, performansları karşılığında aldıkları ödüllerle motive olurlar. Mory (2004), geri bildirim motivasyonel işlevinin, öğrencilerin ilerleme kaydettiklerini fark etmelerini sağlamak, rahat bir öğrenme ortamı yaratmak, öğrencilerin bilgisayar tabanlı öğretimde eğlenceye bağımlı olma eğilimini önlemek, öğrencileri zorlukların ve meydan okumaların becerilerini geliştirmek için fırsatlar sağladığına ikna etmek, öğrencilerin öz yeterliliğini artırmak ve öğrencilerin başarı ve başarısızlıklarının çabaya bağlı olduğunu düşünmelerine yardımcı olmak olduğunu belirtmiştir.

Otomatik Geri Bildirim

Bireysel düzeyde gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak, sınırlı öğretim kaynakları ve öğrenci profillerinin farklı yapısı göz önünde bulundurulduğunda genellikle mümkün değildir (Pardo vd., 2019). Ancak, son teknolojik gelişmeler, otomatik olarak kişiselleştirilmiş geri bildirim üreterek öğrencileri herhangi bir yerde ve zamanda destekleyebilen çeşitli bilgisayar destek sistemlerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır (Deeva vd., 2021).

Kişiselleştirilmiş geri bildirim, geri bildirim kişiselleştirmek için kullanılan öğrenen özellikleri, bu öğrenen özelliklerini ölçme yöntemleri, öğrenme görevlerinin özellikleri ve geri bildirim kişiselleştirme sürecini mümkün kılacak yaklaşımlar dikkate alınarak tasarlanabilir (Narciss, 2008). Öğrenen özelliklerine yönelik olarak geri bildirim çalışmaları, öğrenenlerin ön bilgi ya da mevcut bilgi durumlarına (Albert & Lukas, 1999), öğrenenlerin yanıtlarının doğruluğuna ilişkin algılarına (Mory, 1994), öğrenenlerin üstbilişsel durumlarına (Hancock vd., 1992), öğrenenlerin üstbilişsel becerilerine (Aleven vd., 2006), öğrenme stillerine (Vasilyeva vd., 2008), öz yeterliliklerine (Narciss, 2004), cinsiyetlerine (Arroyo vd., 2001) ve hedef yönelimlerine (Senko & Harackiewicz, 2005) göre kişiselleştirmiştir.

Arroyo ve arkadaşları (2001), kişiselleştirilmiş geri bildirim düşük bilişsel becerilere sahip öğrenenler için işe yaradığını, ancak yüksek bilişsel becerilere sahip öğrenenler için önemli etkileri olmadığını, çünkü farklı öğrenenlerin farklı şekillerde öğretimsel yardıma ihtiyaç duyduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

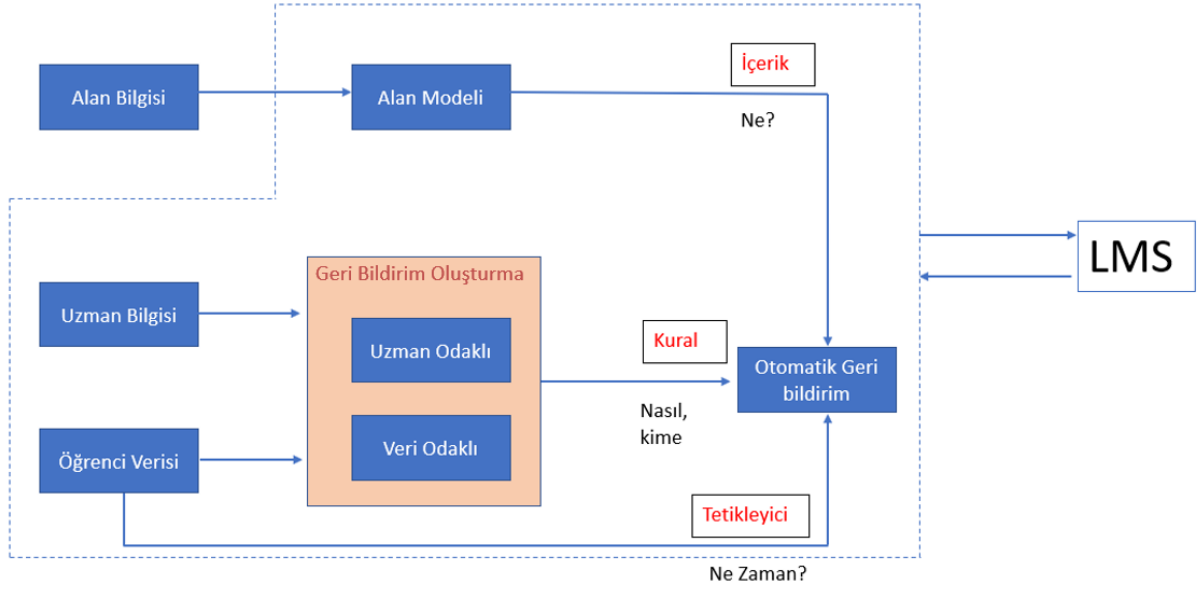
Geri bildirim araştırmaları uzun bir geçmişe sahiptir. Çeşitli meta analizler geri bildirim müdahaleleri üzerine yapılan araştırmaları özetlemiş (Bangert-Drowns vd., 1991; Kluger & DeNisi, 1996) ve akademisyenler dijital ve dijital olmayan öğrenme ortamlarında geri bildirim için çeşitli teorik çerçeveler önermiştir (Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Shute (2008),

çalışmasında öğrenmeyi geliştirmek için öğrencinin düşüncelerini veya davranışlarını değiştirmeye yönelik iletilen bilgi olarak tanımlanan biçimlendirici geri bildirim odaklanarak geri bildirim üzerine yapılan araştırmaları gözden geçirmiştir. Yaptığı çalışmaya göre, biçimlendirici geri bildirim değerlendirici olmamalı, destekleyici, zamanında ve spesifik olmalıdır. Ayrıca biçimlendirici geri bildirim öğrenmeyi teşvik etmedeki başarısı ile çeşitli değişkenlerin etkileşim içinde olduğu gösterilmiştir. Hattie ve Timperley (2007) tarafından yapılan çalışmada geri bildirim, öğrenme ve başarı üzerindeki en güçlü etkilerden biri olduğu, ancak bu etkinin olumlu ya da olumsuz olabileceği ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada geri bildirim kavramsal bir analizi sunulmuş ve öğrenme ile başarı üzerindeki etkisine ilişkin bulguları gözden geçirmişlerdir. Bu bulgular, geri bildirim en önemli etkilerden biri olmasına rağmen, geri bildirim türünün ve veriliş şeklinin farklı şekillerde etkili olabileceğini göstermektedir.

Pardo (2019), yeni geri bildirim modellerinin, bilgisayar tabanlı geri bildirim ve insan tarafından üretilen geri bildirimlerin, öğrenenler, bilgisayarlar, öğretmenler ve kaynaklar arasındaki etkileşimi farklı tasarım seviyelerinde yakalayan unsurları içeren daha kesin bir tanımda birleştirmeyi düşünmesi gerektiğini savunmaktadır. Bunu yapmanın yolu ise öğrenme analitiğinin geri bildirim üzerinde uygulanmasıdır.

Otomatik geri bildirim, öğrenci ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran ve teknoloji destekli öğrenme ortamı tarafından otomatik olarak oluşturulan ve sunulan bir geri bildirim sistemidir (Serral vd., 2019). Deeva ve arkadaşları (2021) bilgisayarlı uyarlanabilir öğrenme sistemlerine ilişkin literatürü gözden geçirmiş ve “Otomatik Geri Bildirim Teknolojileri - Sınıflandırma Çerçevesi”ni geliştirmiştir. Çalışmada, otomatik geri bildirim sağlamak için geliştirilen sistemler tasarım bilimi araştırma yaklaşımıyla ayrıntılı bir biçimde analiz edilmiş ve otomatik geri bildirim sistemleri için bir sınıflandırma çerçevesi geliştirilmiştir. Bu çerçeve, seçilen sistemleri sınıflandırmak ve mevcut eğitim teknolojilerine, uygulandıkları eğitim ortamlarına, sağladıkları otomatik geribildirim özelliklerine ve tasarım ve değerlendirme yaklaşımlarına ayrıntılı bir genel bakış sağlamak için kullanılmıştır. Bu analize dayanarak, çalışmanın bir sonucu olarak birkaç önemli gözlem ve öneri ortaya konulmuştur. Çalışma özellikle alandaki bölünmüşlüğü özetlemekte, ortak bir referans çerçevesine duyulan ihtiyacı tartışmakta ve bu veri çağında sunulan daha geniş fırsatlardan yararlanmak için daha kişiselleştirilmiş, veri odaklı ve öğrenci merkezli çözümler için çağrıda bulunmaktadır. Araştırma sonucunda oluşturdukları model, otomatik geri bildirim sürecinin bileşenlerini ortaya koymaktadır (Şekil 2).

Şekil 2. Otomatik geri bildirim süreci bileşenleri (Deeva vd., 2021)



Alan modeli, alan bilgisinin, yani öğretilen konu hakkındaki bilginin ve özellikle bu belirli sistemde "Ne tür bir geri bildirim sağlanmalı?" sorusunu ele almak için kullanılan alan bilgisinin alt kümesinin yapılandırılmış bir temsidir.

Uzman bilgisi, öğretmenlerden ve/veya eğitim teorilerinden gelen ve geri bildirim üretimi için açıkça bir dizi kural sağlayan ya da bu tür kuralları oluşturmak için kullanılan bilgilerdir. Alan bilgisini potansiyel öğrenci girdileriyle "eşleştirmek" için kullanılan bilgi olarak tanımlanmaktadır.

Öğrenci verisi, tipik bir otomatik geri bildirim sisteminde, öğrenci verileri iki farklı amaç için kullanılabilir. İlk olarak, veri odaklı veya karma bir geri bildirim oluşturma modeli oluşturmak için bir girdi görevi görebilir. Bu durumda, uzmanlar tarafından tanımlanan kurallara yerine, geri bildirim oluşturma modeli öğrenme analitiğine dayanır, yani kurallar verilerden türetilir. İkinci amaç ise öğrenci verilerini geri bildirim tetikleyen mevcut bir durumun göstergesi olarak kullanmaktır ki bu da "Ne zaman?" sorusunun cevabı olarak tanımlanmıştır. Örneğin, hataya dayalı geri bildirim durumunda, sistemin hangi geri bildirim kuralını tetikleyeceğini bilmesi için girdi olarak yanlış bir öğrenci cevabı alması gerekir.

Geri bildirim oluşturma modeli, geri bildirim oluşturma modeli, bir dizi kural veya geri bildirim iletimi için bir model içerir. Bu modelin oluşturulma şekline bağlı olarak, modelin tamamen öğrenci verilerinden türetildiği veri odaklı, sadece uzman bilgisinin geri bildirim verme kurallarının kaynağı olarak belirlendiği uzman odaklı veya hem uzman bilgisi hem de öğrenci verilerinden elde edilen bilgiler ışığında geri bildirim sağlama kurallarını belirlediğinde karma yöntem kullanılabilir (Deeva vd., 2021).

Serral vd., (2019) yaptıkları alanyazın taramasının sonucunda, otomatik geri bildirim için 6 temel faktörden oluşan bir çerçeve önerisinde bulunmuşlardır.

İçerik tasarımı, geri bildirim mesajında öğrenenlere sunulan bilgiyi ifade eder. Dikkatli bir tasarım, geri bildirim etkisini en üst düzeye çıkarabilir. İçerik, geri bildirim amacına, sağlandığı seviyeye, doğasına ve atıfta bulunduğu alan bilgisine bağlıdır.

Sunum, geri bildirim öğrenciye nasıl sunulduğu, geri bildirim etkisi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Çünkü öğrencinin geri bildirimde daha fazla dikkat etmesini sağlayabilir. Geri bildirim verilirken göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususlar, zamanlama, sunum biçimi ve öğrencinin geri bildirim üzerindeki kontrolüdür.

Bağlam, geri bildirim içeriğini, sunumunu, kullanımını veya etkisini etkileyebilecek faktörlerin yanı sıra geri bildirim verme kararına yol açan faktörler olarak tanımlanmaktadır. Geri bildirim bağlamı olarak dikkate alınması gereken en önemli hususlar, alıcı, ortam ve zamanlama bilgileri, etkileşim cihazı ve sınıf iklimi ve eğitim bağlamıdır.

Kullanım, bazı öğrenciler geri bildirim yapıcı bir şekilde kullanmak için verimli stratejilere sahip değildir. Geri bildirim aktif bir şekilde kullanmak yerine, sadece pasif olarak kullanmaktadır.

Etki, geri bildirim etkisi, öğrenmenin geri bildirimden nasıl etkilendiğini, yani öğrencilerin geri bildirim aldıktan sonra öğrenme davranışlarını nasıl değiştirdiklerini ifade eder.

Teknik, geri bildirim içeriğini oluştururken algoritmalar, geri bildirim amacını, seviyesini, niteliğini ve hangi alan bilgisinin geri bildirimde yer alacağını otomatik olarak dikkate alabilir veya bunlara karar verebilir. Geri bildirim otomatikleştirmek için uygun tekniklerin veya algoritmaların uygulanması gerekir.

Programlama öğretiminde, ödevler ve kod yazma alıştırmaları tercih edilen öğrenme yöntemleridir ve öğrencilere uygulamalı kodlama pratiği kazandırır. Ödevlere ve kod yazma alıştırmalarına geri bildirim sağlamak, öğrencilerin öğrenmelerini iyileştirme fırsatı sunar. Ancak öğrenci sayısının fazla olması bu geri bildirim sürecini sekteye uğratabilir. Bu amaçla otomatik geri bildirim sistemleri eğitmenlere bu konuda yardımcı olmaktadır (Haldeman, 2021).

Anlık Geri Bildirim

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte bireysel ve toplumsal anlamda yaşanan dijital dönüşüm eğitimi de etkilemektedir. Bu doğrultuda öğrenme ortamları ve süreci,

dijital teknolojiler ve 21. yüzyıl öğrenen becerileri temel alınarak tasarlanmaya başlanmıştır (Yılmaz vd., 2020). Son yıllarda web tabanlı değerlendirme yaklaşımları ve sistemleri üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır (McLaughlin & Yan, 2017). Web tabanlı biçimlendirici değerlendirme sistemi olarak adlandırılan bu değerlendirme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme yetersizlikleri/zorlukları/hataları tespit edilerek bu istenmeyen deneyimlerin yaşanmaması için önlemler alınması amacıyla, öğretim sürecinde web tabanlı araç ve sistemler kullanılarak uygulanmaktadır. Ayrıca bu sistem ile öğrencilere anlık ve detaylı geri bildirim verilerek öğrenme süreçlerini gözden geçirmeleri ve öğretimin kişiselleştirilmesi sağlanabilir (Yılmaz vd., 2020).

Kişiselleştirme, öğrencilere içeriği daha kabul edilebilir ve yapıcı kılan daha samimi ve kişisel bir tarzda geri bildirim vermenin temel itici gücüdür (Steele & Holbeck, 2018). Aynı zamanda geri bildirim kişiselleştirilmesi ile birlikte geri bildirim zamanında verilmesi de önemlidir (Carby, 2023). Uzaktan eğitime geçiş, öğrencilerin anında, gerçek zamanlı geri bildirim almaları için daha fazla fırsat yaratmıştır ve bu da uzaktan eğitim öğrencileri için etkileşimi artırarak öğrencilerin süreçte kendilerini yalnız hissetmelerinin önüne geçebilir (Martin vd., 2020).

Geri bildirim, öğrencilerin öğrenme sürecinde önemli bir rol oynar, çünkü öğrencilere öğrenmelerini nasıl geliştirecekleri konusunda net bir rehberlik sunarak bilgi ve içeriği anlamalarına veya düzeltmelerine yardımcı olur (Kusairi, 2020). Geri bildirim genellikle öğrenci bir soruya yanıt verdikten ya da bir alıştırmaya veya sınavı tamamladıktan hemen sonra veya bir süre beklenerek gecikmeli olarak verilir. Anlık geri bildirim genellikle gecikmeli geri bildirimden daha etkilidir, çünkü geri bildirim öğrencileri görevde kalmaya motive ederek öğrenme hedeflerine ulaşmaya teşvik eder (Evans vd., 2014).

Anında geri bildirim, hataları düzelter ve doğru davranışları pekiştiren bir araç olarak davranışçılık teorisini temel almaktadır. Davranışçılık, öğrenmeyi alışkanlık oluşumu olarak görür ve hatalar kötü alışkanlıklara dönüşmeden hemen düzeltilmelidir. Ayrıca, iyi alışkanlıklar, doğru tepkileri destekleyen geri bildirim kullanılarak sürekli pekiştirilmeyle oluşturulur (Fu & Li, 2022).

Zamanında geri bildirim sağlamak, akademik başarıyı ve öğrenci başarısını artırmada çok önemlidir. Ancak sınırlı öğretim ve insan kaynakları gibi sebeplerle geri bildirim genellikle öğrenenlerin geri bildirimine göre hareket etmelerini ve öğrenme süreçlerini geliştirmelerini sağlayamaz. Dolayısıyla otomatik geri bildirim sistemlerinin çeşitli alanlardaki eğitim görevlerini yerine getirmek amacıyla ortaya çıktığı ifade edilebilir (Jia vd., 2022). Otomatik geri bildirim sistemi, teknoloji destekli öğrenme ortamı tarafından öğrenci ihtiyaçlarını göz

önünde bulundurarak geri bildirim otomatik olarak oluşturan ve sunan bir sistemdir (Serral vd., 2019).

Çalışmalar hem gecikmeli hem de anında geri bildirim faydalarını ortaya koymuş olsa da (Shute, 2008), bazı çalışmalar anında geri bildirim daha az ön bilgiye veya daha az motivasyona sahip öğrenciler için daha yararlı olduğunu öne sürmektedir (Van der Kleij, 2015). Anında ve ayrıntılı geri bildirim, öğrencilerin hatanın meydana geldiği anda dikkatlerini hataya odaklamalarına yardımcı olabilir, öğrenciler devam etmeden önce hatayı aktif olarak düzeltebilir ve bu nedenle hatalar birleşmez ve geri bildirim belirginliği artar (Thurlings vd., 2013). Bu durum, anında geri bildirim aldıklarında acemilerin programlama performanslarında ve öğrenmelerinde artış olduğunu ortaya koyan deneysel çalışmalarla da desteklenmektedir (Gusukuma vd., 2018; Marwan vd., 2019).

Anlık geri bildirim öğrenciler için bir öz değerlendirme fırsatı sunabilir. Ancak geri bildirim bazen, sınavlarda düşük performans sergileyen öğrencilerin umudunu zayıflatabilmektedir. Bu durum akademik performansı iyi olan öğrenciler içinde sınav sırasında sınavın sonucuna yönelik olarak endişe ortaya çıkarabilir ve sonuç olarak bu durum akademik performansı olumsuz yönde etkileyebilir (Rostaminezhad, 2019).

Öz Düzenleme

Öz düzenlemeli öğrenme, hedef belirleme, planlama, öğrenme stratejileri, kendi kendini motive etme ve kendi kendine öğrenme gibi bilgi ve beceri edinmek için kişisel olarak başlatılan üstbilişsel, motivasyonel ve davranışsal süreçleri içerir (Boekaerts, 1997). Öğrencilerin, öğrenmeye ilişkin hedeflerini belirleme, motivasyon ve davranışlarını izleme, düzenleme ve kontrol etmeye çalıştıkları aktif ve yapıcı bir süreç olan öz düzenleme tipik olarak, öğrenenin (1) önceden düşünme, planlama ve harekete geçme, (2) davranışı izleme, (3) davranışı kontrol etme ve (4) tepki verme ve performans üzerine düşünme olmak üzere dört aşamada görülür (Pintrich, 2000). Öz düzenleme, öğrenmeye ilişkin hedefler belirleme ve bu hedefleri gerçekleştirmek için stratejiler ortaya koyup daha sonra bu stratejilerin kazandırdıklarını denetlemektir (Risemberg & Zimmerman 1992). Öz düzenlemeli öğrenme teorisi ve araştırması, keşfederek öğrenme, okuma yoluyla kendi kendine öğrenme, ders çalışma, programlı öğretim veya bilgisayar destekli öğretim gibi asosyal eğitim biçimleriyle sınırlı olmayıp modelleme, rehberlik ve akranlardan, koçlardan ve öğretmenlerden alınan geri bildirimler gibi sosyal öğrenme biçimlerini de içerebilir. Öğrenmeyi öz düzenleyici olarak tanımlayan kilit konu, sosyal olarak izole edilip edilmediği değil, öğrenenin bunu sürdürürken kişisel inisiyatif, azim ve uyarlanabilir beceri gösterip göstermediğidir (Zimmerman, 2015). Öz düzenleme sonuç olarak, akademik bir performans veya zihinsel bir beceri değil, öğrenenlerin

zihinsel becerilerini akademik performansa dönüştürmelerini sağlayan öz-yönlendirici bir süreçtir (Zimmerman, 2002).

Öz düzenlemeye sahip öğrenciler akademik etkinliklere katılırken, etkinliğin detayları ve gerekliliklerine dair ideolojik bir yapı oluşturmak için bilişsel, meta-bilişsel ve motivasyonel süreçleri kullanarak hedefler belirlerler. Öğrencinin hedeflerinin öğretmenin hedefleriyle ne ölçüde örtüştüğü, öğrencinin etkinliği anlamasına ve motivasyonuna göre değişmektedir (Boekaerts, 1997). Öğrencinin hedefleri, bilişsel ya da dışarıdan gözlemlenebilir sonuçlar üreten strateji ve taktikleri belirler. İzleme aşamasında, öğrenci içsel geri bildirim oluşturur ve hedef ilerlemesini değerlendirir. Bu içsel geri bildirim bilgi, motivasyon ve inançlar da dâhil olmak üzere ek taktik ve stratejileri şekillendirir. Dış geri bildirim öğretmen, akranlar ya da makine gibi çeşitli kaynaklardan alınabilir. Bu daha sonra öğrencinin görevin özelliklerine ve öğrenme yoluna ilişkin yorumunu artırmak, onaylamak ya da ayarlamak için kullanılır. Ancak, harici geri bildirim öğrenme sürecinde anlamlı bir rol oynayabilmesi için öğrenci tarafından yorumlanacak ve harekete geçirilecek kadar etkili olması gerekir (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Öz düzenlemeli öğrenmenin araştırmacılar tarafından farklı tanımlanması sonucunda çeşitli modeller ortaya çıkarılmıştır.

Kanfer'in öz düzenleme modeli üç aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak öğrenci kendi davranışını bilinçli olarak izler ve bu davranışın öğrenmeyi nasıl etkilediğini değerlendirir. İstenen etki gerçekleşmez ise öğrenci davranışını değiştirir. İstenen etki gerçekleşirse öğrenci davranışını sürdürerek etkiyi pekiştirir (Kanfer, 1970).

Winne, öz düzenlemeyi, üst biliş açısından yorumlayarak, bireylerin bilişsel stratejiler ve taktikler kullanarak üst bilişsel süreçlere göre belirledikleri davranışlar olarak tanımlamıştır. Model, görevi tanımlamak, hedefler belirlemek ve hedefleri nasıl gerçekleştireceğini planlamak, oluşturduğu planları, taktikleri ve stratejileri uygulamak, ile seçmeli aşama olarak kabul edilen üstbiliş kullanma aşamalarından oluşmaktadır (Winne, 1996).

Zimmerman'ın geliştirdiği öz düzenlemeye dayalı öğrenme modeli, Bandura'nın sosyal bilişsel kuramına dayanmaktadır. Bu bakış açısına göre öz düzenlemeyi, bireysel amaçlara ulaşmada, bireyin duygu, düşünce ve davranışlarını planlaması ve gerektiğinde bunlar üzerinde düzenlemeler yapması olarak tanımlanmaktadır (Zimmerman, 2002). Modelde, öz düzenleme döngüsel bir yapıya sahiptir ve öğrenme deneyimlerinden elde edilen geri bildirimler sonraki öğrenme deneyimlerini etkilemektedir. Buna ek olarak modelde, öngörü, performans veya irade kontrolü ve öz yansıtma aşamaları bulunmaktadır (Zimmerman, 1998).

Pintrich, öz düzenlemeye dayalı öğrenmeyi, motivasyon ile birleştirerek dört alandan oluşan bir model öne sürmüştür. Bu model, öz düzenlemeye dayalı öğrenmeyi, bilişsel,

motivasyonel, duyuşsal ve davranışsal ve şartlardan oluşan alanların her birini; ön dūřunce, planlama ve harekete geçirme, izleme, kontrol ve yansıtma olarak dōrt farklı aşamada inceleme imkânı sunmaktadır (Pintrich, 2000).

Öz düzenleme becerisi yüksek olan öğrenciler, düşük olanlara kıyasla daha iyi öğrenme hedefleri seçer, daha etkili öğrenme stratejilerini uygular, hedefe ulaşma süreçlerini daha iyi izler ve değerlendirir, öğrenme için daha üretici bir çevre oluşturur, gerektiğinde kolaylıkla yardım arar, daha çok çaba sarf eder, daha kararlıdır, hedefine ulaştığında daha etkili yeni hedefler belirlerler. Bu öğrenciler (Zimmerman & Schunk, 2007); (1) Tekrar, detaylandırma ve düzenleme gibi bilginin depolanmasını ve öğrenilmesini sağlayan bir dizi bilişsel stratejiden haberdardır ve nasıl kullanılacağını bilirler. (2) Bireysel hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla, zihinsel süreçlerini nasıl planlayacaklarını, kontrol edeceklerini ve yönlendireceklerini bilirler. (3) Yüksek düzeyde akademik öz-yeterliğe sahiptirler ve öğrenme hedeflerini benimseyerek görevlere yönelik olumlu duygu geliştirirler ve ihtiyaca uygun olarak bütün motivasyonel inançlarını düzenlerler. (4) Herhangi bir görevle ilgili zaman ve çaba yönetimini iyi yaparlar. Aynı zamanda ideal çalışma ortamını hazırlama ve gerektiğinde öğretmen veya arkadaşlarından yardım alma konularında başarılıdır. (5) Çalışma ortamı elverdiği ölçüde, akademik görevlere katılımı oldukça isteklidirler. (6) Akademik görevleri gerçekleştirirken, konsantrasyonlarını, çabalarını ve motivasyonlarını korumada yüksek irade gösterirler.

Geri bildirim öz düzenlemeli öğrenme bağlamında ele alan geri bildirim modelleri, geri bildirim en önemli işlevinin öğrenene öğrenme sürecini başarılı bir şekilde düzenlemesi için rehberlik etmek ya da yol göstermek olduğunu teorize eder (Mory, 1994). Geri bildirim, öğrenciye kendi kendini nasıl düzenleyeceği konusunda rehberlik sağlar. Öğrenciler geri bildirim alırken ipucu özelliklerine ilişkin doğru ön bilgiye sahip olmalı ve kendilerine etkili iç geri bildirim oluşturacak kadar stratejik olmalıdır. Bu, öz düzenlemenin önemli bir parçasıdır (Mory, 1996).

Kayalı vd. (2019), çevrim içi ortamlarda geri bildirim etkisi üzerinde yaptıkları çalışmada, öğrencilerin aldıkları geri bildirim ile öz yeterlilik ve öz düzenleme davranışları arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Bilgisayar bilimleri eğitiminde, öz düzenlemeli öğrenme stratejileri uygulandığında, öğrenciler öğrenme materyallerini daha kolay anlamlandırabilmektedir (Bergin vd., 2005). Dolayısıyla öğrenciler daha yüksek notlar ve motivasyonla sonuçlanan başarı elde edilmektedir (Kizilcec vd., 2017).

e-Öğrenme Stilleri

Öğrenme stilleri, yapılan ölçümlere göre öğrencilerin bilgi işleme (bilgiyi alma-tutma-işleme) sürecindeki tercihleridir (Felder & Silverman, 1988). Öğrenme stilleri, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre öğrenme tercihlerini belirler. Böylece öğretimin nasıl tasarlanacağına ve başarısının nasıl artırılacağına yardımcı olur (Akdemir & Koszalka, 2008).

Öğrenme stillerinin amacı, bireyin öğrenme sürecindeki tercihlerini ve önceliklerini ortaya çıkarmaktır. Örneğin, görevleri yerine getirmek için iyi sözel becerilere sahip olan ancak görsel tanıma becerileri zayıf olan bireyler, öğrenme materyalinin görsel olarak sunulmasından ziyade sözel olarak sunulmasını tercih ederler. Bu noktada öğretmenlerin bu farklılıkları göz önünde bulundurması ve öğrenme içeriğini öğrencilerin öğrenme stillerine göre sunması gerekir. Öğrenme içeriği ya da ilgili materyaller öğrencilerin tercihleri ve öğrenme stilleri dikkate alınmadan sunulursa öğrenme süreci sekteye uğrayacaktır (Durling vd., 1996). Bu nedenle, öğrenme sürecinde öğrenme stillerinin dikkate alınması önemlidir.

Öğrenme stili, uyarlanabilir e-öğrenme ortamları tasarlamasının bir değişkenidir. Bireyler, kendilerine sunulan içerikle etkileşime girerken öğrenme stillerinde farklılık gösterirler, çünkü birçok çalışma, öğrenme durumlarında motive olmak için e-öğrenme ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi vurgulamış ve sonuç olarak öğrenme çıktılarını iyileştirmiştir (El-Sabagh, 2021).

Geri bildirim kişiselleştirilmesi, genel olarak kullanıcının uzmanlığına ve bilişsel yeteneklerine ve özellikle de mevcut ruh hâline ve dikkatine en uygun geri bildirim sunma olanağı sağlar (Vasilyeva, 2008). Pardo vd. (2017) yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre, öğrencilerin bir öğrenme deneyimine nasıl katıldıkları konusundaki bireysel farklılıkları belirlemek için daha iyi tekniklere ihtiyaç duyulduğuna işaret etmektedir. Öğrenme stratejileri veya çalışma alışkanlıkları gibi faktörler, doğru bir şekilde tespit edilirse, potansiyel olarak daha yüksek etkilere sahip öğrenme sürecine olumlu müdahale imkânı sunacaktır.

Gülbahar ve Alper (2011) yaptıkları çalışmada e-öğrenenler için öğrenme stillerini belirlemişlerdir. Belirledikleri sekiz e-öğrenme stili ve öğrenen özellikleri şu şekildedir:

Bireysel Öğrenme: Bireysel bir öğrencidir, kendi başına çalışmayı tercih eder, hayatıyla ilgili konular hakkında düşünmek için uzun zaman ayırır, bağımsız çalışmayı tercih eder, kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenir, öğrenme yetenekleri konusunda kendine güvenir, eş zamansız öğrenme etkinliklerine (blog, forum, wiki vb.) katılmayı tercih eder, kendi kendine hazırlandıktan sonra grup etkinliklerine katılır.

Sosyal Öğrenme: Sosyal bir öğrencidir, etkileşimli grup etkinlikleri sever, öğretmenler ve diğer öğrencilerle iletişime önem verir, grup çalışması gerektiren proje ve etkinlikleri tercih eder, öğrenmeyi öğrenci ve öğretmenin ortak sorumluluğu olarak görür, diğer öğrencilere yardım etmeyi sever, eş zamanlı öğrenme faaliyetlerine (sanal sınıf, sohbet, beyaz tahta uygulaması vb.) katılmaktan hoşlanır, grup çalışmalarına katkıda bulunmayı ve yönetmeyi sever.

İşitsel Öğrenme: İşitsel öğrenen öğrenci, en iyi duyarak öğrendiğini düşünür, seyahat ederken, bir işle meşgulken, ders çalışırken müzik dinlemeyi sever, farklı insanların deneyimlerini dinlemekten hoşlanır, farklı sesleri ayırt edebilir ve bu sesleri tanır, bir enstrüman çalar ve şarkı söyler, sessiz ortamları sevmez ve konuyu ayrıntılı olarak açıklayan öğretmenleri tercih eder.

Görsel Öğrenme: Görsel öğrenen öğrenci, en iyi görerek öğrendiğini düşünür, çoğunlukla matematik, bilim ve teknolojiyi sever, haritaları kullanarak kolayca yolunu bulur, tablo, resim, karikatür içeren kitapları tercih eder, planları, görsel nesnelere ve durumları kolaylıkla hatırlar, sanat çizim ve geometriyi sever ve çevresinin fotoğraf ve videolarını çekmekten hoşlanır.

Somut Öğrenme: Somut öğrenen öğrenci, en iyi yaparak öğrendiğini düşünür, spor ve dans gibi aktiviteleri sever, heykel ve seramik gibi el sanatlarıyla çalışmaktan hoşlanır, nesnelere, giysilere ve mobilyalara dokunmayı sever, simülasyonlar ve oyunlar aracılığı ile öğrenmekten hoşlanır, yaratıcılık gerektiren sorunlarla uğraşmayı sever, araştırmaktan ve keşfetmekten hoşlanır.

Soyut Öğrenme: Soyut öğrenen öğrenci, en iyi okuyarak öğrenir, günlük konuşmalarda daha önce duydukları ve gördükleri arasında bağlantı kurar, fıkra ve hikâye anlatmaktan hoşlanır, edebiyat, tarih ve yabancı dil gibi konularda çalışmayı tercih eder, problemlerle uğraşmaktan çok tartışmayı sever, geniş bir kelime dağarcığına sahiptir, doğru durumda doğru kelimeyi kullanmayı sever ve kendini yazılı veya sözlü olarak çok iyi bir biçimde ifade eder.

Mantıksal Öğrenme: Mantıksal öğrenen öğrenci, en iyi detaylı düşünerek öğrendiğini düşünür, hesaplama gerektiren aktiviteleri sever, mantıksal oyunlar oynamayı ve bulmaca çözmeyi sever, bir plan rehberliğinde adım adım çalışmayı sever, öğrenme süreci içinde tercih yapmaktan hoşlanmaz, son derece gerçekçidir ve parçaları anlarsa bütünü de kolaylıkla anlar.

Sezgisel Öğrenme: Sezgisel öğrenen öğrenci, en iyi duygularla ilişki kurarak öğrendiğini düşünür, hiyerarşik süreçler yerine daha çok rastgele süreçleri tercih eder, sorunları çözerken duygularını kullanır, çeşitli kaynaklar ve seçenekler sunulmasından hoşlanır, kendi

öğrenme sürecinin başkaları tarafından planlanmasından hoşlanmaz, çok daha fazla yaratıcıdır ve bütünü anladığında parçaların birleşimini de anlar (Gülbahar & Alper, 2011).

Çevrim içi ortamlarda öğrencilerin farklı özelliklerinin farkına varmak ve öğrenme ortamındaki verileri tüm farklı öğrenme stillerine hitap edecek biçimde kullanmak, öğrencileri tanıma, onlara uygun öğretim materyali, yöntemi ve ortamı sağlamak, içeriği onlar için daha kolay çalışılabilir ve anlaşılır hâline getirmek, çevrim içi öğrenme sürecinin ve ürünlerinin başarı olasılığını artıracaktır (Gülbahar, 2005).

Öğrenme Yaklaşımları

Her bir öğrenme yaklaşımı, öğrenme motivasyonu ve buna karşılık gelen öğrenme stratejisinden oluşmaktadır (Biggs, 1987). Yüzeysel öğrenme yaklaşımı, ezbere öğrenme ve sadece sınavları geçmek için minimum çaba gösterme eğilimi ile ilgilidir. Derinlemesine öğrenme yaklaşımı ise öğrenilenlerin tam olarak anlaşılması için geniş çaplı okuma eğilimiyle ilgilidir. Biggs (1987) ayrıca, akademik başarıyı en üst düzeye çıkarmak için öğrenme stratejisinin kullanılmasına atıfta bulunan öğrenme yaklaşımına ulaşmayı da tanımlamıştır. Ancak, öğrenme yaklaşımına ulaşmanın yüzeysel ve derin öğrenme yaklaşımlarıyla örtüştüğü görülmüş ve bu nedenle öğrenme yaklaşımlarının güncellenmiş ölçümüne dâhil edilmemiştir (Biggs vd., 2001). Yüzeysel ve derin öğrenme yaklaşımlarının birbirini dışlamadığını ve bir öğrencinin her ikisini de benimseyebileceğini belirtmek de önemlidir (Biggs, 1987).

Bir öğrenme stratejisinin etkili olduğuna dair üstbilişsel bilgi, öğrencileri bu stratejiyi kullanmaya ikna etmede bir adımdır. Ancak, strateji seçimlerinin tek belirleyicisi etkililik değildir. Stratejiler, talep ettikleri çaba miktarına göre de farklılık gösterir. Ve bazı durumlarda çaba bir göreve değer katabilirken (Inzlicht vd., 2018), çoğu araştırmacı çabanın öznel deneyiminin olumsuz olduğu konusunda hemfikirdir (Shenhav vd., 2017). Çaba, bir hedefe ulaşmaya hizmet eden faaliyetin "öznel olarak yoğunlaştırılmasıdır" (Inzlicht vd., 2018). Öğrenme yaklaşımı, durumsal, kişisel, yaklaşım ve sonuç değişkenleri arasındaki üst bilişsel süreçte dinamik bir bağlantıdır (Batı vd., 2010). Biggs vd. (2001), her öğrencinin öncelik verdiği bir öğrenme yönelimi olduğunu ve bu yönelimin, öğrenme ortamlarının algılanması ve öğrenme ortamlarını oluşturan farklı bileşenlerin anlamlandırmasına bağlı olduğunu belirtmiştir. Biggs, öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik yaklaşımlarının, öğrenme sürecinde benimsedikleri motivasyon ve stratejinin bir kombinasyonu olduğuna inanmaktadır. Marton ve Sääljö (1976), öğrencilerin yazılı metinlere yönelik yaklaşımlarındaki farklılıkları tanımlayan araştırmalarında yaptıkları nitel analize dayanarak derin ve yüzeysel stratejiler arasında ayırım yapmıştır.

Derin yaklaşımda, yeni bilgileri daha önce edinilen bilgilerle ilişkilendirme, resmin tamamını elde etmek için materyalin farklı yönlerini inceleme, öğrenme materyali ile günlük yaşam ve kişisel deneyimler arasında ilgili bir anlam ve bağlantı noktası arama becerileri yer almaktadır. Bu yaklaşımın diğer özellikleri arasında öğrencilerin meta-bilişsel becerileri kullanma, yeni fikirler için temel oluşturan öğrenme materyalleri geliştirme, eleştirel bir bakış açısıyla başka çözümler sunma ve buradan hareketle içsel benliklerini arama ve keşfetme eğilimleri yer almaktadır (Beishuizen & Stoutjesdijk, 1999). Derin stratejinin tanımı, öğrencilerin öğrenme sürecine olan kişisel bağlılıklarına dayanmaktadır. Bu yaklaşım, konu materyalinin tam olarak anlaşılmasına yönelik içsel bir ihtiyaçtan kaynaklanır. Derin strateji seçimlerinin ardında, kendini gerçekleştirme arayışı ya da başka bir deyişle derin motivasyon veya içsel motivasyon gizlidir (Biggs, 1993).

Yüzeysel yaklaşımda, bir öğrencinin görevi yerine getirmek için en hızlı yolu seçme eğilimi, derinlemesine sorular sormadan öğrenme materyalini edinme, materyali doğrusal bir şekilde çalışma, ilgi göstermeden materyalin minimal yönleriyle veya bir problemle ilişki kurma veya bütünüyle anlama ihtiyacı, kavramaya değil hafızaya güvenerek ezberleme ve öğrenme görevini yerine getirmek için gereken zamanla ilgilenme eğilimleri yer almaktadır (Biggs, 1993). Ana unsurları ezberlemeye odaklanan bu öğrenme yaklaşımında üst-bilişsel beceriler neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Yüzeysel stratejiye sahip öğrenciler tarafından öğrenmenin bu şekilde minimize edilmesi, öğrencinin okulda başarısızlıktan kaçınma ihtiyacı ve verilen görevleri tamamlarken çabayı en aza indirme arzusuyla motive edilir. Başka bir deyişle, yüzeysel strateji yüzeysel motivasyonla ya da dışsal motivasyonla bağlantılıdır (Aharony, 2006).

Veri Madenciliği

Günümüzde bilgisayar sistemleri düşük maliyetle depolamayı mümkün kılan depolama teknolojisinin gelişimi ile çok çeşitli kaynaklardan neredeyse hiç tahmin edilemeyecek büyük bir miktarda veri toplamakta ve depolamaktadır. Bu tür veri depolarının içinde yer alan bir bilginin doğru bir biçimde keşfedilmesi ve kullanılması büyük önem taşımaktadır (Bramer, 2013).

Veri madenciliğinde kullanılan algoritma ve makine öğrenmesi yöntemleri istatistiksel temelleri olan çoklu mantıksal sınıma modellerine dayanmaktadır (Mease & Wyner, 2008). Veri madenciliği yöntemleri denetimsiz, yarı denetimli ve denetimli yaklaşım olmak üzere üç türe ayrılmaktadır. Denetimsiz öğrenmede, veri kümesindeki örneklemin etiket değerleri bilinmemektedir. Bu sebeple algoritma kümeleme yöntemleri ile öznitelik değerlerini benzerliğine göre gruplandırmaktadır. Yarı denetimli öğrenmede ise küçük miktarda etiketli

örneklem kümesi mevcut iken, bu küme ile çok sayıda etiketlenmemiş örneklem birlikte kullanılmaktadır. Denetimli öğrenmede algoritma, etiketleri bilinen bir dizi örneklem ile çalışır (Neelamegam & Ramaraj, 2013). Karar ağacı, Naive Bayes sınıflandırıcısı, yapay sinir ağları, en yakın komşuluk, destek vektör makinesi temel sınıflandırma yöntemleri arasında yer almaktadır (Kusiak, 2001). Veri madenciliği süreci beş aşamalı olarak tanımlanmıştır (Akpınar, 2017, s. 76). Bu aşamalar;

Seçim: Analizler sonucu önemli olduğu belirlenen veya önemli olduğu düşünülen veriler seçilir.

Ön İşlem: İyi bir sonuç elde etmek için verilerin hatalardan arındırılmış olması gerekmektedir. Hatalı verinin temizlenmesi, eksik olan verinin tamamlanması ve yeni özniteliklerin oluşturulması aşamasıdır.

Dönüştürme: Verinin ihtiyaç hâlinde farklı türlere dönüştürülmesi aşamasıdır.

Veri Madenciliği: Hedeflenen amaca uygun olarak seçilen veri madenciliği yönteminin uygulanarak çeşitli modellerin elde edilmesi aşamasıdır.

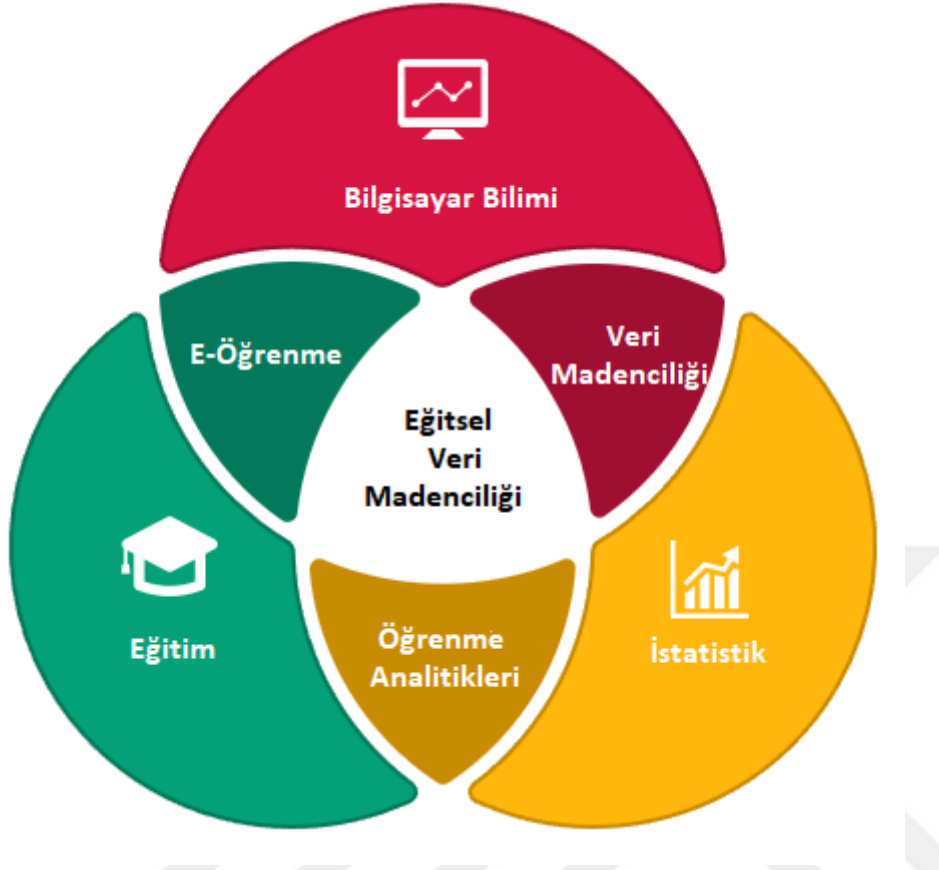
Yorumlama: Elde edilen modellerin yeterli olup olmadığının incelendiği aşamadır. Eğer modeller yeterli değilse önceki aşamalar tekrar edilir.

Veri madenciliği yöntemlerinin sunduğu en önemli özelliklerden birisi, veri kümeleri arasındaki benzer eğilimlerin ve davranış kalıplarının belirlenmesidir. Bu özellik hedef kitleye yönelik pazarlama faaliyetlerinde sık bir biçimde kullanılmaktadır (İnan, 2003). Başka bir özellik ise veri kümeleri içinde bulunan, ancak fark edilmeyen bilgilerin ortaya çıkartılmasıdır.

Eğitsel Veri Madenciliği

Eğitsel veri madenciliği (EVM), eğitim ile ilgili sorunları çözmek için eğitim bağlamında üretilen veriler üzerinde istatistik ve makine öğrenimi algoritmalarını uygulayan bir araştırma alanıdır. EVM eğitim ortamlarındaki benzersiz verileri keşfetmek amacıyla, yöntemler geliştirmek ve bu yöntemleri kullanarak öğrencileri ve öğrendikleri ortamları daha iyi anlamakla ilgilenen bir disiplin olarak tanımlanmaktadır (Romero & Ventura, 2007).

Şekil 3. EVM'nin İlişkili Olduğu Alanlar (<https://www.collidu.com/presentation-educational-data-mining>)



EVM, bilgisayar bilimi, eğitim ve istatistik olmak üzere üç ana alanın birleşimi olarak çizilebilir (Şekil 3). Bu üç alanın kesişimi aynı zamanda öğrenme analitiği, e-öğrenme ortamı, veri madenciliği ve makine öğrenimi gibi EVM ile yakından ilgili diğer alt alanları da oluşturur. Disiplinler arası bir alan olarak EVM 'de, istatistik, makine öğrenimi, veri madenciliği, bilgi erişimi, tavsiye sistemleri, psiko-pedagoji, bilişsel psikoloji ve psikometri gibi alanlardan yöntemler kullanır ve teknikler uygular. Hangi yöntem veya tekniğin kullanılması gerektiğinin seçimi, ele alınan eğitim sorununa bağlıdır (Bousbia & Belamri, 2014). EVM 'nin kullanım alanları Aydoğdu (2020) şu şekilde tanımlanmıştır:

Sınıflandırma: Sınıflandırmada veriler belirlenen özelliklere göre gruplandırılır. Örneğin öğrenme stillerine göre hangi içeriklerin gösterildiği, öğrencilerin hangi özelliklerine göre derste başarılı oldukları gibi bazı görevler sınıflandırma kapsamında incelenir.

Tahmin: Tahminde veriler eğitim ve test verileri olarak ayrılır. Daha sonra eğitim verileri kullanılarak bir model oluşturulur ve test verileri ile modelin doğruluk oranı incelenir. Tahminde kategorik ya da sürekli değişkenler kullanılabilir. Örneğin, çevrim içi bir öğrenme ortamında, öğrencilerin gezinme davranışlarına dayalı olarak nihai puanların tahmin edilmesi bir tahmin sürecidir.

Kümeleme: Veri setindeki verilerin sınıflandırmada olduğu gibi homojen gruplara ayrılması işlemidir. Kümeleme işleminde sınıflandırma işleminde olduğu gibi önceden tanımlanmış gruplar yoktur. Örneğin e-öğrenme ortamında öğrenci gezinmesine dayalı öğrenci profili oluşturma, kümeleme süreci içerisindedir.

Birliktelik kuralları: Verilerden kurallar üretme sürecidir. Bu kurallar değişkenlerin bir arada bulunma sıklığını dikkate alır.

Sokkhey ve Okazaki, (2020) ile Romero ve Ventura'ya (2020) göre EVM süreci dört adımdan oluşmaktadır:

1. Ham veri elde edilmesi: Bu ilk adımda, hedeflenen veriler okul veri tabanları veya anketler gibi kaynaklardan toplanır. Kullanılabilecek birden fazla veri türü vardır. Bu veriler, eğitimsel veriler (sanal ortamda gezinme, sınavlar, alıştırmalar, forum mesajları vb.) idari veriler (okul, öğretmenler, müfredat, disiplinler hakkında bilgiler), demografik veriler (şehir, cinsiyet, okul türü, gelir, yaş vb.), öğrenci duyguları (motivasyon, duygusal durumlar vb.) olabilir.
2. Ön işleme: Ham veriler birkaç farklı kaynaktan gelebildiğinden ve farklı formatlara sahip olabileceğinden dolayı genellikle istenen formata ulaşmak için verilerin işlenmesi gerekir. Bu adım aynı zamanda hangi verilerin toplanacağını belirlemesini ve verilerin çalışmanın yanıtlamayı amaçladığı sorularla uyumlu olduğundan emin olunması gereklidir.
3. EVM yöntemleri: Bu adımda eğitim problemlerini çözmek için kullanılabilecek görselleştirme, tahmin, kümeleme ve sosyal ağ analizi gibi çeşitli geleneksel veri madenciliği yöntemleri kullanılır.
4. Yorumlama: Son adım, EVM yöntemleriyle keşfedilen yeni bilgilerin öğretmenler ve öğrenciler tarafından, öğrencilerin öğrenme performansını artırmaya yönelik müdahalelerde bulunmak üzere kullanılmasıdır. Yani, eyleme geçmek herhangi bir öğrenme analitiği sürecinin nihai hedefidir ve takip eden eylemlerin sonucu analitik girişimlerin başarısını veya başarısızlığını belirleyecektir. Bir önceki adımda oluşturulan modellerin, modeli kullanacak olanlar için faydalı olabilmesi için anlaşılabilir olması da önemlidir. Bu bağlamda görselleştirme teknikleri, sonuçların yorumlanmasını daha kolay bir şekilde gösterilmesi için faydalı olabilir.

EVM, hedeflerine ulaşmak için, sınıflandırma, kümeleme ve birliktelik analizi teknikleri ile birlikte geleneksel veri madenciliği tekniklerinin çoğu eğitim alanında başarıyla uygulanmıştır. Bununla birlikte eğitim sistemleri, madencilik probleminin farklı bir şekilde ele alınmasını gerektiren bir yapıya sahiptir (Romero vd., 2011). Bu nedenle, EVM ile ilgili

araştırmalar yalnızca veri madenciliği tekniklerini uygulamakla kalmaz, istatistik, makine öğrenmesi, metin madenciliği, web günlükleri analizi ve psikometri gibi alanları da kullanır. Bu alanlarla birlikte kullanılan yöntemler Tablo 2 'de verilmiştir (Bousbia & Belamri, 2014).

Tablo 2. *Veri Madenciliği Yöntemleri*

Yöntem	Kullanım	Uygulama
Nedensel Madencilik	Verilerdeki nedensel ilişkileri veya örüntüleri bulmak.	Hangi öğrenci özelliklerinin, öğrenmeye, akademik başarısızlığa veya başarıya vb. neden olduğunu bulmak.
Görselleştirme	Verilerin görselleştirilmesi için kullanılır.	EVM sonuçlarının daha anlaşılır olması için eğitimcilere yardımcı olan veri görselleştirme araçları.
Tahmin	Öznitelik değişkenleri kullanılarak bir hedef değişkeni tahmin etmek.	Öğrenci performansını tahmin etmek.
Kümeleme	Benzer öğrencileri gruplandırmak.	Benzer öğrenme biçimine sahip öğrencileri gruplandırmak.
Sosyal Ağ Analizi	Öğrenciler arasındaki sosyal ilişkileri analiz etmek.	İşbirlikçi görevlerdeki yapı ve ilişkilerin analizi.
İnsan Yargısı İçin Verilerin Ayırıştırılması	Bir insanın verilerin özelliklerini hızlı bir şekilde tanımlamasını veya sınıflandırmasını sağlayacak şekilde tasvir edilmesi.	Öğrenci etkinliklerinin görselleştirilmesi.
Aykırı Değer Tespiti	Verilerin kümesinde farklı olan veri noktalarını keşfetmek.	Öğrencilerin eylem veya davranışlarındaki sapmaları, düzensiz öğrenme süreçlerini ve öğrenme güçlüğü çeken öğrencileri tespit etmek.

Tablo 2. (devamı)

Süreç Madenciliği	Tüm sürecin net bir görsel temsiline sahip olmak için sistem tarafından kaydedilen olay günlüklerinden süreçle ilgili bilgileri çıkarmak.	Öğrenci davranışlarını belirlemek için, her bir öğrencinin ders, not, zaman damgası kullanarak sınav izlerini kullanmak.
Metin Madenciliği	Yapılandırılmamış metin belgelerinden yararlı veya ilginç kalıpları, modelleri, yönelimleri, eğilimleri veya kuralları bulmaya ve çıkarmaya çalışmak.	Tartışma panoları, forumlar, sohbetler, web sayfaları, belgeler vb. içerikleri analiz etmek.

Tablo 2 'de görüldüğü gibi eğitsel veri madenciliği eğitimin birçok alanında, farklı sorunlara çözüm üretmek amacıyla kullanılmaktadır.

Tahmin Analizi

Tahmine dayalı analiz, veri setinin bazı özelliklerinin değerini tahmin etmeyi amaçlayan bir EVM yöntemidir. Tahmin analizi yöntemleri ile, bağımsız değişken olarak ele alınan değişkenlerden, bağımlı değişkene ilişkin çıkarımda bulunmayı sağlayacak modeller ortaya konmaya çalışılır (Baker & Inventado, 2014). Tahmin analizinde çoğunlukla sınıflama yöntemlerine başvurulmaktadır. Sınıflama yöntemlerinde bağımlı değişkenler çoğunlukla kategorik türdedir (Keskin & Yurdugül, 2020). Sınıflandırmada genellikle k-en yakın komşuluk, naive bayes, karar ağacı ve lojistik regresyon yöntemleri kullanılmaktadır (Kusiak, 2001).

k-En Yakın Komşuluk (KNN)

KNN algoritması, veri kümesinde bulunan örneklerin yakınlığına dayanarak yeni örnekleri sınıflandırır. Örneğin: 3-NN sınıflandırıcısında, her yeni eklenen örnek, 3 en yakın komşunun mesafesine göre sınıflandırılır. Bu mesafeler sadece en iyi 3 mesafe olabilir veya uzaklıklarına göre ağırlıklandırılabilir, yani daha yakın komşular daha uzak olanların sınıflandırmalarından daha büyük ağırlığa sahip olur. KNN, tüm verileri eğitim için kullandığından bir öğrenme öncesi eğitim aşamasına sahip olmayan bir "tembel öğrenme" algoritmasıdır (Takcı, 2020). Mesafelerin ölçülmesinde Öklid ve Manhattan olmak üzere iki yaygın yol mevcuttur:

Öklid Uzaklığı: Örnekler arasındaki mesafeyi ölçmek için en yaygın kullanılan yöntemdir. Örnekler arasındaki mesafeyi, n nitelik değeri için $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ ve $(y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$ arasındaki Euclidean mesafesi olarak hesaplar (Akpınar, 2017).

Manhattan Uzaklığı: Bu yöntem, örnekler arasındaki mesafeyi, nitelik değerleri arasındaki farkların mutlak değerlerinin toplamı olarak hesaplar. Bu yöntem, euclidean uzaklığı yerine kullanılabilir, ancak özellikle nitelik değerleri arasındaki farkların önemli olduğu durumlarda daha uygun olabilir (Akpınar, 2017).

Naive Bayes

Naive Bayes, her yeni örnek için en olası sınıflandırmayı bulmak amacıyla olasılık kuramı kavramlarını kullanan bir sınıflandırıcıdır. Algoritma, önceki olasılık ve koşullu olasılıkları bir formülle birleştirir ve her sınıf için olasılığı hesaplar. Önceki olasılık, yeni veri toplanmadan önceki olayın olasılığı olarak tanımlanır. Koşullu olasılık ise, başka bir olay gerçekleştiğinde olayın olasılığı olarak tanımlanır (Keskin & Yurdugül, 2020). Bu kavramlar, Bayes teoremi için temel oluşturur ve formül olarak şöyle tanımlanır:

$$P(A|B) = P(B|A) * P(A) / P(B)$$

Bayes teoremi, A ve B olayları için olasılıkların nasıl hesaplanacağını açıklar. $P(X)$, X olayının olasılığıdır. $P(A)$, A olayının önceden bilinen olasılığı olarak adlandırılır ve $P(A|B)$, B olayı gerçekleştiğinde A olayının olasılığı olarak adlandırılır.

Naive Bayes, bir olayın gerçekleşebilirliğini, olayın gerçekleşmeden önceki bilgiye (önceki olasılık) ve olay gerçekleştiğinde başka bir olayın gerçekleşebilirliğine (koşullu olasılık) dayalı olarak hesaplar. Bu algoritma, veri kümesinde mevcut olan sınıflar için önceki olasılıkları ve yeni bir örnek için her bir sınıfın olasılığını hesaplamak için nitelikleri kullanır. Bayes sınıflandırıcısı, veri kümesinde mevcut olan n sınıf için önceki olasılıkları ($P(c_1), P(c_2), \dots, P(c_n)$) ve m nitelikleri (a_1, a_2, \dots, a_m) kullanarak ve yeni bir örnek için nitelik değerleri (v_1, v_2, \dots, v_m) verildiğinde, her sınıfın olasılığını orantılı olarak hesaplar (Akpınar, 2017).

Karar Ağacı

Karar ağaçları, dijital devrelerin elektronik hesaplama için uyarlanmaya başlaması ile elektronik biçimde kullanılan ilk istatistiksel algoritmalar arasında bulunan ve genel amaçlı tahmin ve sınıflama yapan bir sistemdir (Ville, 2013). Ağaç tabanlı yöntemler, tahmin modellerini yüksek doğruluk, istikrar ve yorumlama kolaylığı ile güçlendirir (Özgür & Erdoğan, 2020). Karar ağaçlarını anlamak ve yorumlamak için herhangi bir istatistiksel bilgiye ihtiyaç yoktur. Böylece, herhangi bir analitik geçmişi olmayan kişiler bile bu modelin çalışma

şeklini anlayabilir. Karar ağaçlarının temel özelliği, ağacın herhangi bir seviyesinde giderek benzer düğüm içi hedef değerler ve giderek farklı düğümler arası değerler içeren bölümler ve ilişkili alt veri alt kümeleri (yapraklar veya düğümler) oluşturmak için ilişkili girdi alanlarının veya tahmin edicilerin değerlerine göre bir hedef veri alanının özyinelemeli bir alt kümesidir (Ville, 2013). Karar ağaçları modelleriyle ilişkili bazı genel terimler şöyle tanımlanabilir:

Kök Düğüm: herhangi bir bölünme gerçekleşmeden önce popülasyonun ilk seviyesini temsil eder, bu nedenle tüm örneği içerir.

Bölünme: düğümleri birden fazla alt düğüme bölme işlemi.

Karar Düğümü: bir alt düğüm diğer alt düğümlere bölünürse, üst alt düğüm karar düğümü olarak adlandırılır.

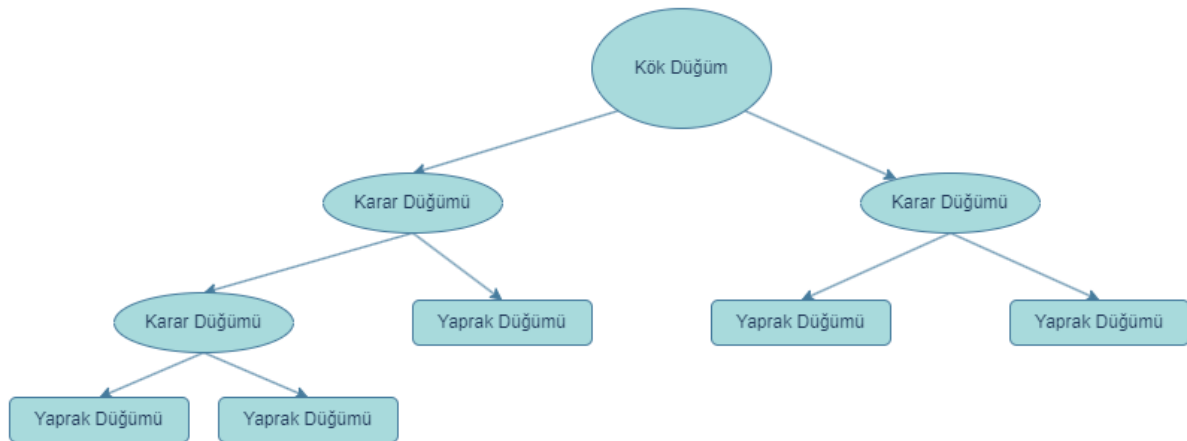
Yaprak/Terminal Düğümü: karar düğümlerinin aksine, bu düğümler bölünmez ve nesnenin sınıfını gösterir. Yaprak veya Terminal olarak adlandırılır.

Budama: Bu işlem bölünmenin tam tersi bir işlemdir. Bu işlemde bazı alt düğümler çıkarılır.

Dal / Alt Ağaç: Tüm ağacın bir alt bölümü dal veya alt ağaç olarak adlandırılır.

Ebeveyn ve Çocuk Düğüm: Alt düğümlere bölünen düğüm ebeveyn düğüm olarak adlandırılır ve diğer düğümlerin bölünmesiyle oluşan alt düğümler çocuk düğüm olarak adlandırılır. Karar ağacının genel yapısı Şekil 4 'de verilmiştir.

Şekil 4. Karar Ağacı Yapısı



Tüm hedef değerler önceden tanımlandığından ve model yalnızca bu tanımlanan etiketleri kullanarak nesnelere etiketlediğinden, karar ağacı modeli denetimli bir makine öğrenimi modeli olarak kategorize edilir. Ayrıca girdi ve çıktı olarak hem kategorik değişkenlerle hem de sürekli değişkenlerle çalışabilirler. Bir karar ağacı modelinde, bağımsız özniteliklerin kategorik olması tercih edilir ve öznitelikler sürekli değişkenler içeriyorsa,

bu'nların ayrılaştırılması gerekir. Ayrıca, özelliklerin ağacın kök veya iç düğümleri olarak yerleştirilmesi bazı istatistiksel yaklaşımlar kullanılarak seçilmelidir (Song & Lu, 2015).

Karar ağacı yukarıdan aşağıya inşa edilen bir modeldir. Homojen değerlere sahip alt kümelere bölünecek olan tüm verileri içeren kök en üstte yer alır. Bir karar ağacının düğümü ne zaman ve nasıl daha fazla alt kümeye böleceğine karar verme şekli, düzensizlik ölçüsü olarak da bilinen entropi kullanılarak hesaplanır. Entropi sıfır olduğunda, örneğin tamamen homojen olduğu, örnek eşit olarak bölündüğünde ise entropinin bire eşit olduğu anlamına gelir. Karar ağacı modellerinin verileri nasıl böleceğine karar verebilmesi için iki tür entropi hesaplaması gerekir (Jijo & Abdulazeez, 2021). İlk olarak, bir özneliğin frekans tablosunu kullanarak entropiyi hesaplamak için aşağıdaki denklem kullanılır.

$$E(S) = \sum_{i=1}^c -p_i \log_2 p_i$$

Denklem' de p_i , i sınıfının bir elemanını, başka bir deyişle veri kümesinin i sınıfından oluşan kısmını rastgele seçme olasılığıdır. Entropi 0 ile 1 arasında bir aralığa sahiptir. Veri kümesindeki sınıf sayısına bağlı olarak, entropi 1'den büyük olabilir, ancak yine de yüksek düzeyde düzensizlik anlamına gelir. Bu adımdan sonra düzensizlik ölçülür. Daha sonra, bir metrik kullanılarak, bağımsız değişkenler olarak ek bilgiler verildiğinde bu düzensizliğin azaltılması ölçülecektir. Düzensizliğin azaltılması, karar ağacı modellerinde bilgi kazancı olarak da adlandırılır. Matematiksel formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{Gain}(T,X) = \text{Entropi}(T) - \text{Entropi}(T,X)$$

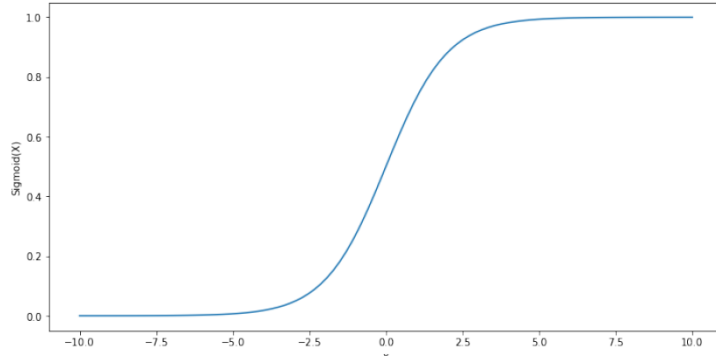
Bu formül, T hakkında ek bir X bilgisi verildiğinde T hakkındaki düzensizliğin (veya belirsizliğin) azalmasını hesaplamak için X verilen T'nin entropisini sadece T'nin entropisinden çıkarır (Jijo & Abdulazeez, 2021).

Lojistik Regresyon

Kategorik sonuç değişkeni ile öngörücü değişkenler kümesi arasındaki ilişkiyi açıklayan bir yöntemdir. Lineer regresyon ile çok benzerlikleri bulunmaktadır ancak ana fark sonuç değişkeninin ikili (binary) olmasıdır. Lojistik regresyon modeli, öngörücü değişken ile yanıt arasındaki ilişkinin lineer olmadığını varsayar (Bircan, 2004). Bu durumda, model, bir S şeklinde (sigmoid) bir eğri ile temsil edilir. Lojistik regresyonda en uygun çizgi, maksimum olasılık (maximum likelihood) yöntemi kullanılarak tahmin edilir (Şekil 5). Bu yöntem, gözlemlenen veriyi en yüksek olasılıkla tahmin eden katsayıları bulmak için olasılık fonksiyonunu türetir. Bu türevler için kapalı form çözümleri yoktur, bu nedenle iteratif

yöntemler kullanılmalıdır. İteratif ağırlıklı en küçük kareler böyle bir yöntem örneğidir (Şenel & Alatlı, 2014)

Şekil 5. *Lojistik Regresyon Eğrisi*



Model Eğitimi ve Performans Değerlendirmesi

Veri madenciliğinde model oluşturma süreci, modelleri oluşturma ve değerlendirme olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar için kullanılacak veri kümeleri, orijinal veri kümesinin bir bölümü olarak alınmaktadır. Eğitim veri kümesi, modeli oluşturmak için, test veri kümesi, modeli değerlendirmek için kullanılır (Silahtaroglu, 2020).

Veri kümesinin, eğitim ve test kümelerine bölünme biçimi farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Bazı durumlarda, veri kümesi doğal bir şekilde eğitim ve test kümelerine doğal olarak bölünmüş olabilir. Örneğin, bir derste öğrencileri geçti veya kaldı olarak sınıflandırmak için bir model oluşturmak istiyorsak ve bu ders farklı dönemlerde verilmişse, veriyi bir dönem ile eğitebilir diğer dönemler ile test edebiliriz. Veri kümesi doğal olarak bölünmemişse, alternatif olarak veri bölme tekniği kullanılmaktadır (Souza, 2002). Holdout ve k-fold çapraz doğrulama veriyi bölmek için kullanılan iki ana yöntemdir.

Holdout

Holdout yöntemi veriyi birbirinden farklı rastgele iki kümeye böler. Verinin %80 eğitim ve %20 test kümesi olarak bölünmesi yaygın olsa da bu kesin bir kural değildir. Bu yöntem genellikle veri kümesinde çok sayıda örnek varsa kullanılır (Yadav & Shukla, 2016).

K-Kat (K-Folds) Çapraz Doğrulama

Herhangi bir yanlış sonuç olasılığını azaltmaya çalışan en iyi bölütleme yöntemlerinden biri k-kat çapraz doğrulamadır. Bu yöntem, makine öğrenimi modelinin görünmeyen verilerdeki doğruluğunu tahmin etmek için uygulamalı makine öğreniminde kullanılır. Diğer bazı makine öğrenimi testleriyle karşılaştırıldığında, veri kümesinin belirli bir bölümünü test için ve başka bir bölümünü modeli eğitmek için kullanmak yerine, bu yöntem dinamik olarak

eğitim kümesini ve test kümesini birkaç kez değiştirir. Daha sonra testlerin ortalama puanı nihai sonuç olarak kabul edilir (Ozdemir, 2017). Yöntem aşağıdaki gibidir:

1. Veri kümesini rastgele karıştırır
2. Veri kümesini K bölüme ayırır
3. Her bölüm için
 - a. Verilerin bu bölümünü test veri kümesi olarak kullanır
 - b. Kalan verileri eğitim veri seti olarak kullanır
 - c. Eğitim veri kümesi üzerinde bir model kurar ve bunu test kümesi üzerinde test eder
 - d. Test puanını korur ve modeli atar
4. Model değerlendirme puanları örneğini uygulayarak modelin doğruluğunu özetler

şekil 6 'da 5-kat çapraz doğrulama süreci verilmiştir. Veri kümesi rastgele olarak 5 parçaya bölünmüştür. Her adımda test ve eğitim kümeleri değerştirilerek modelin tüm veri kümesi üzerinde çalışması ve yanlı sonuç vermesinin önüne geçilir.

şekil 6. *K-Kat Çapraz Doğrulama Süreci*

Adım 1	Test	Eğitim	Eğitim	Eğitim
Adım 2	Eğitim	Test	Eğitim	Eğitim
Adım 3	Eğitim	Eğitim	Test	Eğitim
Adım 4	Eğitim	Eğitim	Eğitim	Test
Adım 5	Eğitim	Eğitim	Eğitim	Eğitim

Performans Değerlendirme

Veri kümelerinin özelliklerine ve kullanılan modele göre, model değerlendirmesi için farklı metrikler kullanılabilir. Karmaşıklık matrisi bu değerlendirme yöntemlerinden biridir. Sınıflandırma problemlerinde veri kümesini test ve eğitim sınıfına bölmek yaygın kullanılan bir yöntemdir (Takcı, 2020). Bu durumda, modelin tahmin performansı, ikili karışıklık matrisi

olarak adlandırılan 2x2 bir matris ile tanımlanabilir (Şekil 7). Bu matris gerçek ve gözlenen veri sınıfları için etiketler içermektedir. Bu nedenle, doğru yanıtları ilişkilendiren gerçek pozitif (TP) ve gerçek negatif (TN) ile yanlış yanıtları ilişkilendiren yanlış pozitif (FP) ve yanlış negatif (FN) olmak üzere dört olası kombinasyon vardır (Takcı, 2020).

- Gerçek Negatif (TN): nesnenin sınıfı negatif bir sınıf olarak doğru tahmin edilmiştir.
- Yanlış Negatif (FN): nesnenin sınıfı negatif bir sınıf olarak yanlış tahmin edilmiştir.
- Gerçek Pozitif (TP): nesnenin sınıfı pozitif bir sınıf olarak doğru tahmin edilmiştir.
- Yanlış Pozitif (FP): Nesnenin sınıfı pozitif bir sınıf olarak yanlış tahmin edilmiştir.

Şekil 7. Karmaşıklık Matrisi

Karmaşıklık Matrisi		Gerçek (Actual) Sonuçlar	
		Pozitif (P)	Negatif (N)
Tahmin Edilen (Predicted) Sonuçlar	Pozitif (P)	Gerçek Pozitif (TP)	Yanlış Pozitif (FP)
	Negatif (N)	Yanlış Negatif (FN)	Gerçek Negatif (TN)

Tahmin analizinde, sınıflayıcı algoritmanın verdiği kararların doğruluğunu ölçmek için çeşitli ölçütler bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları, sınıflandırma doğruluğu, kesinlik ve duyarlılıktır (Juba & Le, 2019).

Sınıflandırma Doğruluğu

Modeli değerlendirmenin en temel yolu sınıflandırma doğruluğudur. Bu, doğru tahmin ile toplam tahmin sayısı arasındaki bir orandır. Bu oran ne kadar yüksekse model o kadar doğru çalışmaktadır.

$$\text{Doğruluk} = \frac{\text{Doğru Tahmin Sayısı}}{\text{Toplam Tahmin Sayısı}}$$

$$\text{Doğruluk} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Doğruluk, bir sınıflandırıcının performansını ölçmek için en basit ve en yaygın kullanılan metriktir. Ancak, veriler dengesiz olduğunda doğruluk her zaman iyi bir ölçüt değildir. Temel sorun, negatif veya pozitif sınıf baskın olduğunda, çoğu zaman yalnızca baskın sınıf tahmin ettiğimiz için yüksek doğruluk elde edebilmemizdir (Juba & Le, 2019).

Kesinlik

Modelin, pozitif olarak tahmin ettiği durumlardaki gerçek pozitiflerin oranını ifade etmektedir.

$$Kesinlik = \frac{TP}{TP + FP}$$

Duyarlılık

Gerçekte pozitif olan durumların model tarafından doğru tahmin edilme oranını ifade etmektedir. Modelin pozitif sonuçları tanımlayabilmesini yansıtmaktadır.

$$Geri ağırma = \frac{TP}{TP + FN}$$

Öğrenme Analitikleri ve Eğitsel Veri Madenciliği

Geçmişten günümüze değin öğrenme ortamı birçok gelişmeden etkilenmiştir. Bu gelişmelerden biri de eğitim teknolojisidir. Ortaya çıkışından itibaren eğitim teknolojisinde hem tanım hem de içerik olarak değişiklikler olmuştur. AECT'nin (2008) nihai tanımı, “uygun teknolojik süreçleri ve kaynakları kullanarak, yaratarak ve yöneterek yapılan, öğrenmeyi kolaylaştıran ve performansı artıran çalışma ve etik uygulamalar” biçimindedir. Bu bağlamda öğrenme analitiğinin öğrenmeyi kolaylaştırmada ve performansı artırmada önemli bir rol oynadığını görüyoruz. ğrenme analitiğinin nihai hedefi, ğrenci ve ğretmen üretkenliğini artırmaktır (Lias & Elias, 2011). Etkileşim verileri dâhil olmak üzere çevrim içi öğrenme ortamlarında bulunan birçok veri kaynağı, verimliliği artırmak ve öğrenme ortamını iyileştirmek için kullanılır. Verileri kullanmanın amacı, öğrenme ortamını daha iyi anlamak ve ğrenci deneyimini geliştirmektir (Pardo vd., 2017).

ğrenme analitikleri (A) ilk olarak 2010 yılında 1. Uluslararası ğrenme Analitiği Konferansında, ğrenmeyi ve öğrenmenin meydana geldiği ortamları daha iyi anlamak ve optimize etmek için öğrencilerden ve öğrencilerin ilişkili oldukları ortamlardaki verilerin llmesi, toplanması, analiz edilmesi ve raporlanması olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan yola çıkarak öğrenme analitikleri, öğrenme üzerinde tavsiyede bulunmak veya tahmin yapabilmek, bilgi ve sosyal bağlantıları keşfetmek için öğrenenlerin ürettiği verilerin analiz edilmesi olarak tanımlanabilir (Siemens, 2013).

A kavramının alanyazında farklı tanımlarına da rastlanmaktadır. Ferguson (2012), ğrenme analitiklerini; öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini belirlemek için öğrenenler ile öğrenmelerini anlamak ve bunun için verilerin toplanması, analiz edilmesi ve raporlanması

olarak tanımlanmaktadır. Xing, vd. (2015) tarafından yapılan tanımda ÖA, öğrenenlerden elde edilen verilerin uygun yöntemlerle analiz edilip öğrenme çıktılarının tahmin edilmesidir.

ÖA, öğrenme ve eğitimi iyileştirmek için sofistike analitik araçların kullanıldığı gelişmekte olan bir alandır. İş zekâsı, web analitiği, akademik analitik, eğitimsel veri madenciliği ve eylem analitiği gibi bir dizi başka çalışma alanından yararlanır ve bu alanlarla yakından ilişkili olarak tanımlanır (Elias, 2011).

Bir alan olarak ÖA 'nin birden fazla disipliner kökeni vardır. Yapay zekâ (YZ), istatistiksel analiz, makine öğrenimi ve iş zekâsı alanları ek bir anlatı sunarken, burada analitiğin insan etkileşimi ve eğitim sistemiyle ilişkili tarihsel köklerine odaklanılmaktadır. YZ analitiğin temelini oluşturmaktadır ve bayesian modelleri ve sinir ağları ÖA 'de daha da önem kazanacaktır. Bununla birlikte, yakın gelecekte eğitimde yapay zekâ ve makine öğrenimi kullanımının kritik veya temel bir benimsemeden ziyade uzun bir deneme dönemini içermesi muhtemeldir (Cooper, 2012).

ÖA, bilgi görselleştirme gibi alanların yanı sıra eğitimsel veri madenciliği gibi daha küçük araştırma alanları da dâhil olmak üzere diğer ilgili araştırma alanlarıyla güçlü bağlantılara sahiptir. Analitiğin kökleri iş zekâsı ve bilgi sistemleri yönetimi alanına dayanmaktadır (Shum & Ferguson, 2012). Amaç, veriler üzerine inşa edilen otomatik performans göstergeleriyle stratejik kararlara rehberlik etmektir. En yaygın olarak analitik, taksonomik bir bakış açısıyla üç ana kategoriye ayrılır ki bunlar: tanımlayıcı, tahmin ve kuralcı analitiktir (Appelbaum vd., 2017). Literatürde sıklıkla dördüncü bir kategori olan teşhis analitiği de eklenmektedir (Banerjee vd., 2013).

Tanımlayıcı analitik (Descriptive analytics), ne olduğunu veya olmakta olduğunu sorusuna yanıt verir. İzleme verilerinin görüntülenmesi için anlamlı bilgiler sağlamak için verileri özetler. Ayrıca bu tür verilerdeki eğilimleri veya kalıpları da ortaya çıkarabilir.

Teşhis analitiği (Diagnostic analytics), bir şeyin neden olduğunu veya olmakta olduğunu tanımlar. Elde edilen performansa yol açan nedenleri anlamaya yardımcı olur. Teşhis analitiği genellikle hiyerarşik verilerin bulunduğu ortamlarda kullanılır.

Tahmin analitiği (Predictive analytics), istatistik veya veri madenciliği tekniklerini kullanarak gelecekteki potansiyel sonuçları tahmin eder.

Kuralcı analitik (Prescriptive analytics), istenen performansa yol açabilecek politikaları ve kararları belirlemeye odaklanarak bir adım daha ileri gider. Simülasyonlar ve optimizasyon teknikleri kullanılarak yapılır. Sonuç olarak öngörücü analitik sistemi, istenen etkiyi elde etmek

için belirli bir sistem girdisinin nasıl değiştirilmesi gerektiğini gösterebilir (Delen ve Demirkan, 2013).

ÖA 'nin teknikler ve uygulamalar olmak üzere birbiriyle örtüşen iki bileşeni bulunmaktadır. Teknikler, analitik yapmak için özel algoritmaları ve modelleri içerir. Uygulamalar ise tekniklerin öğretme ve öğrenmeyi etkilemek ve iyileştirmek için kullanıldığı yolları içerir. Örneğin, öğrenciler için ders içeriği önerileri sağlayan bir algoritma teknik olarak sınıflandırılabilir. Öğrencinin okulu bırakma riskinin tahmin edilmesi gibi bir teknik, daha sonra öğrencilerin konu alanındaki rahatlığını yansıtmak için öğrenme içeriğinin kişiselleştirilmesi gibi bir uygulamaya yol açabilir. Teknik ve uygulama arasındaki ayrım mutlak değildir, bunun yerine araştırmacıların odak noktasını yansıtır. Bir istatistikçi öğrenci performansını belirlemek için olasılık modelleri oluşturmakla (teknik) daha çok ilgilenirken, bir sosyolog bir derste kullanılan teknolojilere dayalı olarak sosyal ağların nasıl oluştuğunu değerlendirmekle (uygulama) daha çok ilgilenebilir. Ancak her ikisi de ÖA 'nin bir alan olarak ilerlemesinde önemlidir (Siemens, 2013). Baker ve Yacef (2009), ÖA ve EVM 'nin teknik boyutunu beş maddede ele almaktadır.

- Tahmin
- Kümeleme
- İlişki madenciliği
- İnsan yargısı için verilerin ayrıştırılması
- Modellerle keşif

Bienkowski ve diğerleri (2012) ÖA ve EVM için beş uygulama alanı önermektedir:

- Kullanıcı bilgisi, davranışı ve deneyiminin modellenmesi
- Kullanıcı profilleri oluşturma
- Bilgi alanlarının modellenmesi
- Trend analizi
- Kişiselleştirme ve uyarlama

Baker ve Yacef 'in modeli araştırmacının yürüttüğü çeşitli veri madenciliği faaliyetlerini detaylandırırken, Bienkowski vd. modeli uygulamaya odaklanmaktadır. Bu iki model arasındaki ayrımlar, analitik tanımlarının ve sınıflandırmalarının zorluğunu göstermesi bakımından açıklayıcıdır (Siemens,2013).

EVM, eğitim ortamlarından gelen benzersiz ve giderek daha büyük ölçekli verileri keşfetmek için yöntemler geliştirmek ve bu yöntemleri öğrencileri ve öğrendikleri ortamları daha iyi anlamak için kullanmakla ilgilenen, gelişmekte olan bir disiplindir (Koedinger, 2019).

EVM, kümeleme veya sınıflandırma gibi veri madenciliği tekniklerini eğitim verilerine uygulamak ve otomatik keşfe daha fazla odaklanırken, öğrenme analitiği daha fazla insan yargısından yararlanmaya odaklanır. Öğrenme analitiğinde veri analizi, insan yargısını desteklemek için kullanılan bir başka araçtır. Bir diğer fark ise sonuçların uyarlanması ve kişiselleştirilmesidir. EVM genellikle öğrenciler için otomatik bir geri bildirim sistemi gibi otomatik adaptasyon için kullanılır. Öğrenme analitiğinin sonuçları ise öğretmenler ve öğrenciler düşünülerek tasarlanır (Siemens & Baker, 2012).

İki araştırma alanının daha derinlemesine bir incelemesi Siemens ve Baker (2012) tarafından yapılmış ve EVM araştırma alanının daha çok yöntemlerin kullanımına ve bunların otomatik bir şekilde uygulanmasına odaklandığı, öğrenme analitiği alanının ise öğretmenleri ve öğrencileri kararlarında destekleyen insan merkezli sistemleri tercih ettiği sonucuna varılmıştır. Alanların kısa bir karşılaştırması Tablo 3 'de gösterilmektedir.

Tablo 3. *Öğrenme Analitiği ve Eğitsel Veri Madenciliğinin Karşılaştırılması (Siemens & Baker, 2012)*

	Öğrenme Analitikleri	Eğitsel Veri Madenciliği
Keşif	İnsan kararlarından yararlanmak çok önemlidir; otomatik keşif bu amaca ulaşmak için bir araçtır	Otomatik keşif kilit öneme sahiptir; insan kararlarından yararlanmak bu hedefe ulaşmak için bir araçtır
İndirgeme ve Bütünsellik	Sistemleri tüm karmaşıklıkları içinde bir bütün olarak anlamaya daha fazla vurgu	Bileşenlere indirgemeye ve tek tek bileşenleri ve aralarındaki ilişkileri analiz etmeye daha güçlü vurgu
Kökenleri	Öğrenme analitiğinin semantik web, "akıllı müfredat", sonuç tahmini ve sistemik müdahalelerde daha güçlü kökenleri vardır	EVM, eğitim yazılımı ve öğrenci modellemesinde güçlü kökenlere sahiptir ve ders sonuçlarını tahmin etmede önemli bir yere sahiptir
Adaptasyon ve Kişiselleştirme	Eğitmenleri ve öğrencileri bilgilendirmeye ve desteklemeye daha fazla odaklanma	Otomatik uyarlamaya daha fazla odaklanma

Tablo 3. (devamı)

Teknikler ve Yöntemler	Sosyal ağ analizi, duygu analizi, etki analizi, söylem analizi, öğrenen başarı tahmini, kavram analizi, algılama modelleri	Sınıflandırma, kümeleme, Bayes modelleme, ilişki madenciliği, modellerle keşif, görselleştirme
------------------------	--	--

Her iki kavramda eğitim araştırmalarında veri yoğun yaklaşımla eğitim uygulamalarını geliştirme hedefini paylaşmaktadır (Siemens & Baker, 2012). ÖA eğitimsel zorluklara odaklanırken EVM teknolojik zorluklara odaklanmaktadır (Romero & Ventura, 2020). ÖA ile ilgili ilişkili kavramlardan birisi de akademik analitik kavramıdır.

Akademik analitik terimi, ilk olarak Blackboard ders yönetim sistemi tarafından yazılımın veri toplama işlevini tanımlamak için kullanılmıştır (Baepler & Murdoch, 2010). Hesap verebilirlik konusundaki endişelerin artmasıyla birlikte akademik analitik, öğretimi, öğrenimi ve öğrenci başarısını iyileştirmek için eyleme geçirilebilir bilgi yaratma potansiyeline sahiptir. Geleneksel olarak ders yönetim sistemleri, öğrenci yanıt sistemleri ve benzeri araçlar gibi akademik sistemler, öğrenci çabası ve başarısıyla ilgili olabilecek çok çeşitli veriler üretmektedir. İlk akademik analitik girişimleri, hangi öğrencilerin akademik zorluk içinde olduğunu tahmin etmeye çalışarak, fakülte ve danışmanların öğrenme yollarını özelleştirmesine veya belirli öğrenme ihtiyaçlarına göre uyarlanmış talimatlar sağlamasına olanak tanır (Campbell vd., 2007).

Büyük veri, EVM, ÖA ve akademik analitikler kavramları birbirleriyle ilişkili ancak farklı alanlardır (Bienkowski vd., 2012). ÖA, akademik analitikler ve EVM eğitim ve öğretim süreci ile ilgili olduklarından alanyazında aynı kavram olarak kullanıldıkları görülmektedir. Oysa bu kavramlar birbirlerinden farklı kavramlardır. ÖA ve EVM eğitim süreciyle ilgilenirken, akademik analitikler eğitim kurumlarına karar vermede destek amacını taşımaktadır (Lawson, vd., 2016; Siemens & Baker, 2012).

EVM yöntemleri tarafından keşfedilen bilgi, yalnızca öğretmenlerin sınıflarını yönetmelerine, öğrencilerinin öğrenme süreçlerini anlamalarına ve kendi öğretim yöntemlerini değerlendirmelerine yardımcı olmak için değil, aynı zamanda bir öğrencinin durum hakkındaki düşüncelerini desteklemek ve öğrenenlere geri bildirim sağlamak için de kullanılabilir (Merceron & Yacef, 2005).

Geri bildirim sağlayan çeşitli EVM yöntemlerini uygulayan birçok çalışma vardır. Birliktelik kuralları, kümeleme, sınıflandırma, sıralı örüntü analizi ve tahmin yöntemleri, eğitimcilerin öğrenme sürecini değerlendirme kapasitesini artırmak için web tabanlı öğrenme ortamlarını geliştirmek için kullanılmıştır (Zaine & Luo, 2001). Birliktelik analizi ve kümeleme analizi ise ders materyallerini düzenlemek ve farklı zorluk seviyelerinde ödevler vermek için kullanılmıştır (Shen vd., 2003). Kümeleme, sınıflandırma ve birliktelik kuralı madenciliği, eğitimcilerin, öğrenme sürecinden otomatik olarak geri bildirim toplamasına ve böylece çevrim içi kurs etkinliğini değerlendirmesine olanak tanıyan bir hizmet geliştirmek için uygulanmıştır (Retalis vd., 2006). Karar ağaçları, Bayesian modelleri ve diğer tahmin teknikleri, eğitim kalitesinin ve öğrenci performansının iyileştirilmesine yardımcı olmak amacıyla üniversiteye kabul ve danışmanlık sürecini ele almak için kullanılmıştır (Ranjan & Khalil, 2008).

Experience API (xAPI)

SCORM (Shareable Content Object Referans Model), Paylaşılabilir içerik nesne referans modeli öğrenme yönetim sistemleri için geliştirilmiş bir içerik standardıdır. SCORM sayesinde eğitim içeriğinin bir öğrenme yönetim sisteminden diğerine taşınması, içeriklerin farklı derslerde kullanılabilir olması, içeriğin ulaşılabilir ve aranabilir olması sağlanmıştır. SCORM 'un özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Shackelford, 2002):

- Kalıcılık (Durability): İçerik, maliyetini karşılayabilmesi için tutarlı olduğu sürece kalıcı olmalıdır.
- Taşınabilirlik (Portability): İçerik bir sistemden başka bir SCORM destekli sisteme taşınabilmelidir.
- Tekrar Kullanılabilirlik (Reusability): İçerik tekrar tekrar kullanılabilir olmalıdır. Modüller farklı şekillerde düzenlenebilir olmalıdır.
- Çok yüzlülük (Interoperability): İçerik bir sistemden başka bir sisteme taşındığında da çalışıyor olmalı.
- Erişilebilirlik (Accessibility): İçerik, içerik kütüphanesinden erişilebilir olmalıdır. Bu da belirli metaverilerin içerik paketine eklenme zorunluluğunu getirir.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte insanlar internette çeşitli kaynaklardaki eğitim içeriklerini kullanmaya başladıkça, öğrenme uzmanları bu öğrenme faaliyetleri için öğrenenleri derecelendirmede sorun yaşamaya başladılar. Experience Application Programming Interface- Experience API (xAPI), kullanıcıya özel kayıt alanlarının geliştirilmesinin yanı sıra, bu zorluğun üstesinden gelmenin bir yolu olarak ortaya çıkmıştır (Bakharia vd., 2016). xAPI her türlü öğrenme deneyiminin izlenebilmesini ve kaydedilebilmesini sağlayan açık kaynak kodlu

bir e-öğrenme yazılımı standardıdır. xAPI standardı 2013 yılında Advanced Distributed Learning (ADL) girişimi tarafından geliştirilmiştir. xAPI RESTful bir servis olarak yanıt tipinde JSON (Javascript Object Notation) kullanmaktadır. RESTful API, iki bilgisayar sisteminin internet üzerinden güvenli bir şekilde bilgi alışverişi yapmak için kullandığı bir arabirimdir. Daha önceleri Tin Can API olarak adlandırılan xAPI, "Aktör", "Fiil" ve "Nesne" olmak üzere en az bu üç özelliğin verilerini içeren deneyim ifadeleri kullanarak tanımlanır. Bu deneyim ifadelerine statement (deyim) adı verilmektedir (Kevan & Ryan, 2016):

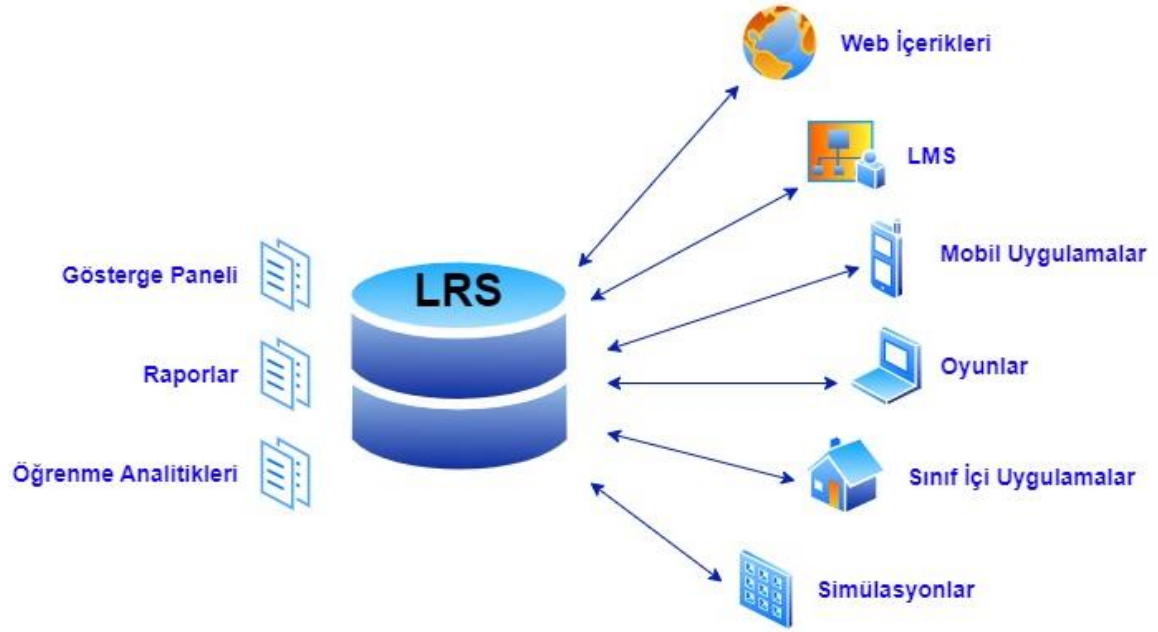
Aktör, deyimın öznesini temsil eder. Örneğin öğrenci, öğretmen veya öğrenci grubu olabilir.

Fiil, öğrenme deneyimini ifade etmektedir. Örneğin okudu, tamamladı, izledi, öğrendi gibi fiiller olabilir. Kullanılan fiiller farklı platformlar tarafından standart olarak belirlenmiştir.

Nesne ise aktörün etkileşimde bulunduğu içerik, test, video, ders gibi nesnelere temsil etmektedir (Nouira vd., 2018). Bu esnek yapı sayesinde öğrenme aktiviteleri platformdan bağımsız olarak saklanabilir ve raporlanabilir hâle gelmektedir.

Öğrenme deneyimi ile oluşturulan xAPI deyimleri Öğrenme Kayıt Deposu - Learning Record Store (LRS) üzerinde depolanmaktadır. LRS bu verileri gösterge panellerinde, raporlarda, öğrenme analitikleri için kullanır. Ayrıca verileri diğer sistemlerin kullanımına da sunar. LRS, öğrenme deneyimleri, başarılar ve iş performansı hakkında veri alan, depolayan ve geri döndüren herhangi bir xAPI ekosisteminin kalbidir. LRS, dosya tabanlı JSON kayıt tutabilen bir veri tabanıdır. LRS'ler kendi içinde bilgi alışverişi yapabilecek biçimde tasarlanmıştır. LRS üzerinde depolanan deyimler gerektiğinde xAPI üzerinden öğrenme analitikleri oluşturabilmek için sorgulanabilmektedir. LRS ister ayrı bir sistem olarak veya LMS (Learning Management System-Öğrenme Yönetim Sistemi) içinde yerleşik olarak bulunabilir. LRS ister bir LMS 'in içinde ister dışında olsun, mobil uygulamalardan, web sitelerinden ve farklı sistemlerdeki öğrenme deneyimlerinden elde edilen verilerin tümü LRS'ye aktarılabilir (Şekil 8) (Berking, 2016).

Şekil 8. LRS Ekosistemi



Bir LRS kullanmanın faydaları hakkında anlaşılması gereken en önemli şey, yalnızca xAPI kullanılıyorsa, LRS kullanımının zorunlu olduğudur. Bir LRS 'nin faydalarının ele alınması doğrudan xAPI kullanmanın faydalarına bağlıdır. LRS 'nin faydaları şu şekilde sıralanabilir.

- Masaüstü web tarayıcılarla sınırlı olmayan öğrenme deneyimlerinin kaydedilmesine olanak sağlar,
- SCORM ve diğer e-öğrenme standartlarına göre uygulaması daha kolaydır,
- Çevrimdışı veya bağlantısız senaryolara izin verir,
- Birden fazla platform ve cihazda gerçekleşen etkinlikleri izleme yeteneğine sahiptir,
- Çalışma zamanı verilerine erişimi kolaylaştırır,
- Öğrenen performans verileri LMS haricindeki diğer uygulamalarla paylaşılabilir,
- Ekip tabanlı öğrenme senaryoları için destek sağlar,
- Hangi verilerin depolanacağı bilgisinin önceden tanımlanması gerekmez (Berkling, 2016).

xAPI Deneyim İfadeleri

Bütün öğrenme deneyimleri bir deyim olarak ifade edilir. Bir deyim içinde mutlaka aktör, fiil ve nesne alanı bulunmalıdır. Örneğin “Serkan completed Ders101” ifadesinde aktör: Serkan, fiil: tamamladı (completed), nesne: Ders101, Serkan adlı kullanıcının Ders101'i tamamladığı ifade edilmiştir. Bu ifadenin JSON formatındaki hâli Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9. JSON Formatında xAPI Deyimi

```
{
  "actor": {
    "name": "Serkan",
    "objectType": "Agent"
  },
  "verb": {
    "id": "http://adlnet.gov/expapi/verbs/completed",
    "display": {
      "en-US": "completed"
    }
  },
  "object": {
    "id": "Ders101",
    "definition": {
      "name": {
        "en-US": "Ders101"
      }
    },
    "objectType": "Activity"
  }
}
```

Faaliyet deyimi, xAPI veri modelinin önemli bir parçasıdır. Tüm öğrenme faaliyetleri “Ben bunu yaptım” gibi ifadeler olarak saklanır. Bu ifadeler aktör, fiil ve nesne biçimindedir ve sonuç ve bağlam gibi bazı isteğe bağlı özelliklerle genişletilebilir (Nouira vd., 2018). Aslında, xAPI veri formatı bir faaliyet deyimi 11 öznitelikle tanımlayabilir: Benzersiz Tanımlayıcı (id), Aktör (actor), Fiil (verb), Nesne (object), Sonuç (result), Bağlam (context), Zaman Damgası (timestamp), Dahili kayıt zaman damgası (stored), Yetki (authority), Versiyon (version) ve Ek (attachments) (ADL, 2021). Bir xAPI faaliyet deyiminin asgari açıklayıcı bilgisi sonuç ve bağlam ile genişletilebilen aktör, fiil ve nesne üçlüsüdür. Diğer tüm özellikler isteğe bağlıdır ve meta veri olarak kategorize edilir. xAPI spesifikasyonu tarafından izlenen bir etkinlik ifadesine örnek olarak Ali 'nin 2. soruyu 32 saniyede 65 puanla yanıtlaması verilebilir. xAPI spesifikasyonu esnektir. Bu nedenle xAPI, web tabanlı formal öğrenmenin yanı sıra informal öğrenmeyi, sosyal öğrenmeyi ve gerçek dünya deneyimlerini de takip edebilmektedir. Bir makalenin okunması, bir eğitim videosunun izlenmesi, bir mobil uygulamanın kullanılması veya bir danışmanla sohbet edilmesi gibi izlenebilecek öğrenme faaliyetleriyle ilgili çok sayıda örnek bulunmaktadır. Sonuç olarak LRS, içerik görüntüleme ve paylaşma, uygulama kullanımı, video izleme, soru cevaplama ve değerlendirme sonucu ile ilgili çeşitli ifadeleri depolar. LRS 'de depolanan verilere erişilerek istatistiksel analiz, raporlama, değerlendirme ve semantik analiz gibi farklı hizmetler sağlanabilir (Nouira vd., 2018). Tablo 4 'de xAPI öznitelikleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4. *xAPI Öznitelikleri (ADL,2021)*

Öznitelik	Açıklama	Kullanım Durumu
Benzersiz Tanımlayıcı (id)	Öğrenim Kaydı Sağlayıcısı tarafından ayarlanmamışsa LRS tarafından atanan UUID.	Tavsiye edilen
Aktör (actor)	Bir Temsilci veya Grup Nesnesi olarak deyimim kimin hakkında olduğu.	Gerekli
Fiil (verb)	Aktör tarafından gerçekleştirilen eylem.	Gerekli
Nesne (object)	Etkinlik, ajan veya ifadenin nesnesi olan başka bir ifade.	Gerekli
Sonuç (result)	Sonuç nesnesi, ölçülen bir sonucu temsil eden daha fazla ayrıntı.	İsteğe bağlı
Bağlam (context)	Deyime daha fazla anlam kazandıran bağlam. Örnekler: Aktörün birlikte çalıştığı bir ekip, bir uçuş simülöründe bir senaryonun denendiği irtifa.	İsteğe bağlı
Zaman Damgası (timestamp)	Bu deyimde açıklanan olayların gerçekleştiği zaman damgası. Sağlanmamışsa LRS tarafından ayarlanır.	İsteğe bağlı
Dahili kayıt zaman damgası (stored)	Bu deyimim kaydedildiği zamanın zaman damgası. Sağlanmamışsa LRS tarafından ayarlanır.	LRS tarafından verilir
Yetki (authority)	Bu deyimim doğru olduğunu iddia eden Temsilci veya Grup. LRS tarafından kimlik doğrulamaya dayalı olarak doğrulanır.	İsteğe bağlı
Versiyon (version)	Deyimin ilişkili XAPI sürümü	Tavsiye edilmez
Ek (attachments)	Deyime ekler için başlıklar	İsteğe bağlı

xAPI'nin esnek ve genişletilebilir veri modeli, LRS sağlayıcılarının birçok farklı öğrenme deneyimi türünü kodlamasını ve kaydetmesini kolaylaştırır. Ancak bu esneklik, LRS kullanıcılarının verilerden anlam çıkarmasını zorlaştırmaktadır. Hem LRS sağlayıcıların hem de kullanıcıların bir xAPI bildiriminde temsil edilen verileri anlayabilmesi için ortak bir kelime sözlüğüne ihtiyaç vardır. Bu amaçla kullanılacak xAPI deneyim ifadeleri çeşitli kuruluşlar tarafından standart olarak belirlenmiştir. ADL tarafından takip edilen ve en çok kullanılan 10 standart Tablo 5'te verilmiştir (ADL, 2021).

Tablo 5. *ADL Tarafından Takip Edilen Standartlar*

Standart	Açıklama
ADL Vocabulary	ADL kelime listesi, xAPI'deki yaygın öğrenme deneyimlerini temsil etmek için kullanılan Fiilleri ve Etkinlik Türlerini içerir.
Video Profile	xAPI'nin video profili, herhangi bir video oynatıcıda izlenebilecek yaygın etkileşim türlerini tanımlamak ve standartlaştırmak için oluşturulmuştur.

Tablo 5. (devamı)

DOD ISD	DOD IMI (Department of Defense led Institutes for Manufacturing Innovation) oluşturmada kullanılacak fiiller ve uzantılar
Flashcards	Bilgi kartları profili, öğrenciler bir elektronik bilgi kartı etkinliğine katıldıklarında yaygın etkinlik ve etkileşim türlerini sağlar.
TinCan Vocabulary	Orijinal olarak TinCan kayıt defterinde oluşturulan kelime kavramları listesi.
Audio Profile	xAPI ‘nin ses profili, herhangi bir ses oynatıcısında izlenebilecek yaygın etkileşim türlerini tanımlamak ve standartlaştırmak için oluşturulmuştur.
Serious Games Profile	xAPI ‘nin oyun profili, bir oyunda izlenebilecek ortak etkileşimleri tanımlamak ve standartlaştırmak için oluşturulmuştur.
Example Flight Simulation Profile	Uçuş Simülasyonu gereksinimleri dokümanından oluşturulan xAPI Profili
Activity Streams Vocabulary	Bu tanımlama, JSON formatını kullanarak bir sosyal etkinlik akışını detaylandırır.
GBLxAPI - K-12 Education Apps Profile	K-12 eğitim öğrenme uygulamalarında ve oyun tabanlı öğrenmede bulunabilecek ortak etkileşimleri tanımlamak ve standartlaştırmak için oluşturulmuştur. Profil, GBLxAPI olarak bilinen bir araştırma projesinin parçası olarak oluşturulmuştur.

Tablo 5 'de görüldüğü gibi xAPI çok farklı alanlarda kullanıcı deneyimi toplanmak için kullanılmaktadır. Geliştirilen uygulamada ADL deyim listesi kullanılmıştır. Kullanılan deyim listesi Tablo 6 'da verilmiştir.

Tablo 6. *ADL Deyim Listesi*

Deyim	Açıklama
Answered (yanıtladı)	Aktörün bir soruya yanıt verdiğini gösterir; burada nesne genellikle soruyu temsil eden bir etkinliktir. Yanıt metni genellikle sonuç içindeki yanıtı dâhil edilecektir.
Asked (sordu)	Bir aktör tarafından bir soruya yanıt veya cevap beklentisiyle yapılan bir sorgulamayı belirtir.
Attempted (girişimde bulundu)	Aktörün nesneye erişmek için bir çaba gösterdiğini belirtir. Ek faaliyetler içermeyen bir girişim ifadesi bazı durumlarda eksik olarak değerlendirilebilir.
Attended (katıldı)	Aktörün sanal veya fiziksel bir etkinlikte veya faaliyette bulunduğunu gösterir.
Commented (yorumladı)	Aktörün bir nesne üzerinde veya hakkında dijital veya yazılı ek açıklamalar sağladığını gösterir.
Completed (tamamladı)	Aktörün faaliyeti normal şekilde bitirdiğini veya sonuçlandırıldığını gösterir.
Exited (ayrıldı)	Aktörün faaliyetten veya nesneden kasıtlı olarak ayrıldığını gösterir.
Experienced (deneyimledi)	Aktörün yalnızca nesneyle karşılaştığını gösterir ve belirli bir başarı veya tamamlamanın gerekli olmadığı durumlarda uygulanabilir.
Failed (başarısız oldu)	Aktörün bir faaliyeti önceden belirlenmiş bir yeterlilik seviyesinde başarıyla geçemediğini gösterir.
Imported (içe aktardı)	Aktörün bir nesneyi fiziksel veya sanal bir konuma eklediğini gösterir.
Initialized (başlattı)	Faaliyet sağlayıcısının, aktörün bir faaliyeti başarıyla başlattığını belirlediğini gösterir.
Interacted (etkileşimde bulundu)	Aktörün fiziksel veya sanal bir nesne ile etkileşime geçtiğini gösterir.
Launched (çalıştırdı)	Aktörün bir faaliyet başlatmaya çalıştığını gösterir.

Tablo 6. (devamı)

Logged-in (Giriş yaptı)	Aktörün, aktör tarafından sağlanan kimlik bilgileriyle tanımlama ve kimlik doğrulama yaparak bir sisteme veya hizmete erişim kazandığını gösterir.
Logged-out (Çıkış yaptı)	Aktörün bir sisteme veya hizmete erişimini kaybettiğini veya sonlandırdığını gösterir.
Mastered (ustalaştı)	Aktörün bir faaliyette gerçekleştirdiği en yüksek kavrama veya yeterlilik seviyesini gösterir.
Passed (geçti)	Aktörün bir faaliyeti önceden belirlenmiş bir yeterlilik seviyesinde başarıyla geçtiğini gösterir.
Preferred (tercih etti)	Bir aktörün bir nesne veya faaliyetle ilgili olarak seçtiği tercihleri, tercih edilen seçenekleri veya ayarları gösterir.
Progressed (ilerledi)	Bir aktörün bir faaliyette ne kadar ilerlediğini veya hareket ettiğini gösteren bir değer belirtir.
Registered (kayıt oldu)	Aktörün resmi olarak bir faaliyete kaydolduğunu veya dâhil edildiğini gösterir.
Responded (tepki verdi)	Bir aktörün bir nesneye tepki verdiğini veya yanıt verdiğini gösterir.
Resumed (yeniden başladı)	Uygulamanın, aktörün bir faaliyet üzerinde askıya alınmış bir girişimi devam ettirdiğini veya yeniden açtığını belirlediğini gösterir.
Scored (puan aldı)	Bir aktörün bir faaliyetteki performansıyla ilgili sayısal bir değeri belirtir.
Shared (paylaştı)	Aktörün diğer aktörlere veya gruplara ortak ilgi alanına giren bir nesneye açıkça erişim sağlama isteğini gösterir.
Suspended (durdurdu)	Bir aktörün amacı nesneye veya faaliyete daha sonra geri dönmek olduğunda, geçici olarak durdurulan bir faaliyetin durumunu belirtir.
Terminated (sonlandırdı)	Aktörün bir faaliyeti başarıyla sonlandırdığını belirtir.
Voided (iptal etti)	Bir LRS veya uygulama tarafından bir ifadeyi geçersiz olarak işaretlemek için kullanılan özel bir ayrılmış fiil.

İlgili Araştırmalar

Kişiselleştirilmiş geri bildirim ile ilgili çalışmaların çoğu, yükseköğretimde verilen çevrim içi derslerde (Lim vd., 2021b, Pardo vd., 2019), yükseköğretim ters yüz sınıf ortamlarında (Lim vd., 2021a, Matcha vd., 2019) veya yükseköğretim harmanlanmış öğrenme ortamlarında (Azcona vd., 2019, Lewis vd., 2021) yürütülmüştür.

Öğrenme analitiği tabanlı bir geri bildirim sisteminin, birinci sınıf lisans dersinde öğrencilerin öz düzenleme becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada geri bildirim alan deney grubunun, öğrenme faaliyetlerinde önemli ölçüde farklı örüntüler gösterdiğini ve final notları açısından daha iyi performans sergilediğini ortaya koymuştur (Lim vd., 2021b).

Öğrencilerin kişiselleştirilmiş, öğrenme analitiğine dayalı geri bildirimini nasıl algıladıklarını anlamak için dört dersten elde edilen odak grup verilerinin analiz edildiği çalışmada, öğrencilerin özellikle kalite, göreve odaklanma ve eğitmen ilgisi açısından geri bildirimlere ilişkin çoğunlukla olumlu algılara sahip olduklarını göstermektedir (Lim vd., 2021a). Ayrıca geri bildirime yönelik duygular genellikle olumsuz olsa da öğrenciler bunun öğrenme görevlerine daha fazla çaba harcamak için motivasyonlarını artırdığını da belirtmişlerdir.

Deeva ve arkadaşlarının (2021) yaptıkları alanyazın taramasında, eğitimciler, eğitim alanındaki araştırmacılar ve sistem geliştiricileri için 109 otomatik geri bildirim sisteminin son durumunu özetlenerek sistematik bir bilgi kaynağı oluşturulmuştur. Çalışmada son on yılda eğitim alanında ağırlıklı olarak ne tür otomatik geri bildirim sistemlerinin geliştirildiği, bu sistemlerin sınıflandırma çerçevesini geliştirmek için hangi boyutların ilgili ve önemli olduğu ve bu boyutların her biri için hangi ortak sistem kategorileri tanımlanabileceği araştırılmıştır. Araştırma sonunda ortaya koydukları çerçeve, seçilen sistemleri sınıflandırmak ve mevcut eğitim teknolojilerine, uyguladıkları eğitim ortamlarına, sağladıkları otomatik geri bildirim özelliklerine ve tasarım ve değerlendirme yaklaşımlarına ayrıntılı bir genel bakış sağlamak için kullanılmıştır. Araştırma sonucunda oluşturdukları model, otomatik geri bildirim sürecinin bileşenlerini ortaya koymaktadır.

Pardo ve arkadaşlarının (2019) yaptıkları çalışmada, büyük öğrenci gruplarına kişiselleştirilmiş geri bildirim vermek için öğrenme analitiğinin kullanımını araştırmışlardır. Çalışma, Portekiz'de bir üniversitede verilen bir mühendislik dersi bağlamında 3 yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada öğrenme yönetim sistemi (LMS) ile öğrenci etkileşimleri, kurumsal öğrenci değerlendirme anketleri ve yarıyıl sonu sınav puanları olmak üzere üç veri kaynağı kullanılmıştır. Müdahale, her öğretim haftasının sonunda öğrencilere o hafta için önerilen

etkinliklere katılımları hakkında ayrıntılı geri bildirim içeren kişiselleştirilmiş e-postalar gönderilmesini içermektedir. Mesajlar eğitmen tarafından her bir görev için dört katılım düzeyine bağlı olarak oluşturulmuş ve verilerden elde edilen gözlemlerle birleştirilmiştir. Çalışma, geri bildirim mesajlarının hem öğrencilerin geri bildirimden memnuniyetiyle hem de yarıyıl sonu sınavındaki akademik performansla olumlu bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bu ilişki, geri bildirim öğrenci başarısını desteklemek için önemli bir faktör olduğunu ve öğrenci verileri ile yüksek kaliteli geri bildirim sağlanabileceğini göstermektedir.

Calvo ve Ellis (2010) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin öğretmenlerinden aldıkları geri bildirimlerden ve yazdıklarına ilişkin otomatik geri bildirimlerden öğrenmeyi nasıl algıladıkları ve geri bildirim, otomatik geri bildirim ve akademik başarı kavramları arasında ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma 46 Sydney Üniversitesi öğrencisi ile 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Çalışmada öğrencilere yazma görevleriyle ilgili geri bildirimler verilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda öğrencilerin otomatik geri bildirim ile ilgili olumlu bir algıya sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Otomatik geri bildirim sistemlerin yazma konusunda faydalı geri bildirim sağlama potansiyeline ilişkin algılarla olumlu yönde ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Geri bildirimleri etkin kullanan öğrencilerin, yazma görevlerinde daha yüksek puan alma eğiliminde olduğu görülmüştür, ancak otomatik geri bildirim sistemi ile başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Cheng (2017) tarafından 138 öğrenci ile yapılan çalışmada, 13 haftalık yabancı dil dersinde çevrim içi otomatik geri bildirim yansıtıcı yazma metinlerinin kalitesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma deney ve kontrol grubu ile yürütülmüş ve her iki grupta aynı eğitmen yansıtıcı yazma eğitimi almıştır. Çalışmada, deney grubunun yansıtıcı yazma genel puanları açısından kontrol grubundan daha iyi performans gösterdiği ve deney grubunun süreç boyunca puanlarında önemli bir ilerleme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Otomatik geri bildirim, öğrencilere yansıtıcı yazma öğreniminin temel unsurlarına ilişkin farkındalıklarını artırdığı, yansıtıcı yazılarının güçlü ve zayıf yönleri hakkında hızlı geri bildirim sunduğu ve eleştirel yansıtma için örnekler vererek fayda sağladığı ortaya koyulmuştur. Çalışma otomatik geri bildirim sisteminin üç alandaki sınırlılıklarını göstermektedir, teknik etkililik (çevrim içi otomatik sınıflandırma sisteminin sınıflandırma doğruluğu), duyuşsal sorun (öğretmenin ilgisi ve teşvikinin önemi) ve psikolojik etki (düşük puan verildiğinde yansıtıcı yazıyı daha da geliştirme motivasyonu).

Hemarda (2015), görev süreci, öz düzenleme, görev doğruluğu, kişisel geri bildirim ve görev ayrıntılandırması geri bildirim türlerinin öz düzenlemeli öğrenme arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere 23 lisans ve 8 lisansüstü derste 149 öğrenci ile nicel bir çalışma yürütmüştür.

Veriler betimsel istatistikler ve lojistik regresyon kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, görev doğruluğu ve kişisel geri bildirim, öğrenme performansı ile en düşük ilişkili geri bildirim türleridir. Öz düzenleme ve görev doğruluğu geri bildirimleri ise öğrenme performansı ile pozitif yönde ilişkilidir. Ayrıca görev ayrıntılandırma ve görev süreci geri bildirimlerinin öğrenme performansı ile ilişkisi bulunamamıştır.

Roels vd. (2010), tarafından 97 lisans öğrencisi ile yapılan çalışmada, öğrenci soruyu doğru cevaptan sonra veya sadece öğrenci soruyu cevapladıktan sonra doğru cevabın yanı sıra çok kısa bir teorik açıklama içeren minimum geri bildirim ve öğrenci yanlış cevap verdikten sonra veya öğrenci 'bilmiyorum' seçeneğini işaretledikten sonra ayrıntılı geri bildirim verilmiştir. Çalışmada iki ayrı bilgisayar destekli öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Birinci ortamda geri bildirim öğrencinin doğru veya yanlış yapmasına göre sistem karar verirken, ikinci ortamda sorunun cevabını bilip bilmemesine karar veren öğrenci geri bildirim tercihinde bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre her iki ortamda önemli bir öğrenme etkisi yaratmıştır, ancak etki sistem tarafından geri bildirim verilen ortamda daha yüksek olmuştur. İkinci ortamda geri bildirim tercihinde kendileri karar veren öğrenciler 'bilmiyorum' seçeneğini neredeyse hiç kullanmamış ve bu nedenle daha az geri bildirim almışlardır. Sistem memnuniyet düzeyleri açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Wang ve Han (2022), yabancı dilde yazma eğitimi üzerinde, öğretmen geri bildirimi ve otomatik geri bildirim hem revizyon kalitesi ve yazma yeterliliği gelişimi hem de geri bildirim algılanan faydası ve algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkileri üzerine 70 öğrenci ile karma yöntem araştırması yürütmüşlerdir. Nicel yöntem verileri, katılımcıların İngilizce yazma yeterliliği gelişimini ölçen ön test ve son test, öğretmen geri bildirimi veya otomatik geri bildirim alan bir yazma görevi ve öğrencilerin geri bildirim algılanan yararlılığını ve kullanım kolaylığını inceleyen bir anket aracılığıyla toplamıştır. Nitel yöntem verileri ise, katılımcıların aldıkları geri bildirim türüne bağlı olarak öğretmen geri bildirim veya otomatik geri bildirim güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin algılarını inceleyen görüşme soruları ile toplamıştır. Birinci grup (n=35) öğrencilere öğretmen geri bildirimi, ikinci grup (n=35) öğrencilere ise otomatik geri bildirim verilmiştir. Ön test sonuçları önemli ölçüde farklılık göstermezken, öğretmen geri bildirimi alan öğrenciler, otomatik geri bildirim alanlara göre son testte önemli ölçüde daha yüksek puan almışlardır. Öğretmen geri bildirimi alan öğrenciler, otomatik geri bildirim alanlara kıyasla geri bildirim algılanan faydası ve algılanan kullanım kolaylığı konusunda da önemli ölçüde daha yüksek puanlar almışlardır. Bununla birlikte, otomatik geri bildirim alan öğrenciler yazma yeterliliği son testinde önemli ölçüde daha

yüksek puanlar almışlardır. Nitel sonuçlara göre, öğrencilerin öğretmen geri bildirimine yönelik algılarının otomatik geri bildirimde göre daha olumlu olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, öğretmen geri bildiriminin yabancı dilde yazmanın psikolojik yönü üzerinde daha olumlu bir etkiye sahip olmasına rağmen, otomatik geri bildirim uzun vadede yabancı dil yazma yeterliliğini geliştirmede daha etkili olabileceğini göstermektedir.

Hunt ve diğerleri (2021), hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin web tabanlı bir elektronik portfolyo aracılığıyla aldıkları ve verdikleri geri bildirimlere ilişkin algılarını araştıran bir çalışma yürütmüşlerdir. Veriler, öğrenme analitiği ile geliştirilmiş elektronik portfolyo aracılığıyla geri bildirim alan 38 öğretmenden ve sadece elektronik portfolyo aracılığıyla geri bildirim alan 23 öğretmenden 4 haftalık bir çalışma ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre geri bildirim sürecinde sözlü geri bildirim ve tartışmanın önemi, geri bildirim alan ve veren her iki grup tarafından da vurgulanmıştır. Bu da teknolojinin geri bildirim sürecinde insan etkileşiminin yerini almaktan ziyade onu tamamlamak için kullanılması gerektiğini göstermektedir. Çalışma aynı zamanda geri bildirim sürecinde kişiselleştirmenin önemini de vurgulamış ve öğretmenlerin geri bildirim almak istedikleri etkinlikleri ve geri bildirim türlerini seçme becerisine önem verdiklerini ortaya koymuştur. Genel olarak çalışma, e-portfolyolar ve öğrenme analitikleri gibi teknolojilerin eğitim uygulamalarında geri bildirim iyileştirilmesinde faydalı araçlar olabileceğini, ancak insan etkileşimi ve kişiselleştirmenin de göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Varank ve diğerleri (2014), öğrencilerin Microsoft Office Word ile hazırladıkları kelime işlem ödevlerini değerlendiren çevrim içi bir otomatik değerlendirme ve geri bildirim sisteminin etkililiğini araştırmıştır. Çalışmaya 86'sı kadın, 32'si erkek olmak üzere 119 lisans öğrencisi katılmıştır. Deney grubu öğrencileri (n=67) ödevleri hakkında geri bildirim almak için çevrim içi otomatik değerlendirme ve geri bildirim sistemini kullanmış, kontrol grubu öğrencileri (n=52) ise herhangi bir geri bildirim almamışlardır. Araştırma sonunda, öğrenme performansları, öz yeterlilik algıları ve teknoloji kabul puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak görüşme sonuçları, deney grubu öğrencilerinin sistemle ilgili olarak öğrenme performanslarına katkı, yüksek algı, sistemin kolay kullanımı ve ödevler için zaman tasarrufu gibi olumlu deneyimler yaşadıklarını göstermiştir.

Mosharraf ve Taghiyareh (2012) yaptıkları çalışmada, geçmiş öğrenci verilerini kümelemiş (k-ortalama kümeleme algoritması) ve birliktelik kuralı madenciliği teknikleriyle kümeler ve öğrenci özellikleri arasındaki birliktelik kurallarını çıkarmıştır. Küme kurallarını gerçek zamanlı öğrenci verilerine uygulamışlar ve her öğrenci kümesine, başarılarını artırmak için, performanslarının güçlü/zayıf yönleri hakkında onları aktif olarak öğrenmeye teşvik eden

motivasyonel geri bildirim geri bildirim mesajları atmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre deney grubunun ortalama puanı tüm biçimlendirici değerlendirmelerde kontrol grubundan daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca uygulama sonu görüşmelerinde öğrenenlerin memnuniyet ve motivasyonlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Vasilyeva ve diğerleri (2008) öğrenme stiline dayalı kişiselleştirilmiş geri bildirim öğrenme performansı üzerinde olumlu etkileri olduğunu bulmuştur. Çalışmada otomatik geri bildirim verilen öğrencilerin %54'ü geri bildirim tavsiyelerine uymuşlardır. Çalışma sonuçları, öğrenme stillerinin öğrencilerin geri bildirim tercihlerini (yanıtın kesinliği ve doğruluğu ile ilgili olarak) ve geri bildirim etkinliğini, yani kavram yanlışlarını gidermeye veya bir öğrencinin sahip olabileceği bilgi boşluğunu doldurmaya ve yanıtlarının kesinliğini daha iyi tahmin etmeye yardımcı olarak öğrencilerin testteki performansını artırmaya büyük ölçüde etki eden önemli bir faktör olduğunu güçlü bir şekilde göstermektedir.

İspanya'da 176 matematik öğrencisi üzerinde yapılan bir çalışma, ön çalışma testlerini online olarak tamamlayan ve anında geri bildirim verilen öğrencilerin, benzer becerilere sahip daha sonraki sınavlarında daha yüksek puan aldıklarını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, ön çalışma testlerini tamamlayan öğrencilerin tamamlamayanlara kıyasla daha yüksek matematik becerileriyle başlayıp başlamadıklarının bilinmediğini belirtse de, ön çalışma testlerini tamamlayanların son test noktasında beceri seviyelerinde ön çalışma testlerini tamamlamayanlara kıyasla daha büyük bir değişiklik olduğunu ortaya koymuştur (Figueroa-Cañas & Sancho-Vinuesa, 2021).

Bölüm Özeti

Mory (2003) geri bildirim ile ilgili yapılacak olan çalışmaların öğrenenlerin beklenti, nitelik, öz yeterlik ve hedefleri gibi etmenlere dayalı olarak öğrenenlerin motivasyonları ve tutumlarının ölçülüp analiz edilerek geri bildirimlerin tahmin edilmesi, teknolojiden yararlanılarak geri bildirimlerin tasarlanması, öğrenen ile öğrenme ortamı, verilecek geri bildirim türü, öğrenenin bilişsel yapısı arasındaki örüntünün belirlenmesi ve test edilmesi yönünde ilerleyeceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda son teknolojik gelişmeler, otomatik olarak kişiselleştirilmiş geri bildirim üreterek öğrencileri herhangi bir yerde ve zamanda destekleyebilen çeşitli bilgisayar destek sistemlerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır (Deeva vd., 2021). Öğrenen özelliklerine yönelik olarak geri bildirim çalışmaları, öğrenenlerin üstbilişsel becerilerine (Aleven vd., 2006), öğrenme stillerine (Vasilyeva vd., 2008), öz yeterliliklerine (Narciss, 2004) göre kişiselleştirmiştir.

Öğrenme stilleri, yapılan ölçümlere göre öğrencilerin bilgi işleme (bilgiyi alma-tutma-işleme) sürecindeki tercihleridir (Felder & Silverman, 1988). Öğrenme stilleri, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre öğrenme tercihlerini belirler. Vasilyeva vd., (2008) öğrenme stiline dayalı kişiselleştirilmiş geri bildirimde öğrenme performansı üzerinde olumlu etkileri olduğunu bulmuştur. Öz düzenlemeli öğrenme, hedef belirleme, planlama, öğrenme stratejileri, kendi kendini motive etme ve kendi kendine öğrenme gibi bilgi ve beceri edinmek için kişisel olarak başlatılan üstbilişsel, motivasyonel ve davranışsal süreçleri içerir (Boekaerts, 1997). Öğrenme süreçlerinin daha otonom hâle getirilmesi ile birlikte, öğrencilerin akademik performanslarında öz düzenlemeli öğrenmenin faydaları ortaya konulmuştur (Broadbent & Poon 2015; Fincham vd., 2018; Rienties vd., 2019).

Eğitsel veri madenciliği (EVM), eğitim ile ilgili sorunları çözmek için eğitim bağlamında üretilen veriler üzerinde istatistik ve makine öğrenimi algoritmalarını uygulayan bir araştırma alanıdır. EVM yöntemlerinden tahmine dayalı analiz, veri setinin bazı özelliklerinin değerini tahmin etmeyi amaçlayan bir yöntemdir. Tahmin analizinde çoğunlukla sınıflama yöntemlerine başvurulmaktadır. Sınıflandırmada genellikle k-en yakın komşuluk, naive bayes, karar ağacı ve lojistik regresyon gibi yöntemler kullanılmaktadır (Kusiak, 2001).

Otomatik geri bildirim ile yapılan çalışmalar, etkinliklere katılımları hakkında ayrıntılı geri bildirim içeren kişiselleştirilmiş e-postalar gönderme (Pardo vd., 2019), yazma görevleriyle ilgili geri bildirim verme (Calvo & Ellis, 2010), yansıtıcı yazma metinlerinin kalitesi üzerindeki etkisini belirleme (Cheng, 2017), kişisel geri bildirim ve görev ayrıntılandırması geri bildirim türlerinin öz düzenlemeli öğrenme arasındaki ilişkiyi ortaya koyma (Hemarda, 2015), otomatik olarak verilen doğru cevap ve ayrıntılı geri bildirim başarı üzerindeki etkini belirleme (Roels vd., 2010), öğretmen geri bildirimi ve otomatik geri bildirim hem revizyon kalitesi ve yazma yeterliliği gelişimi hem de geri bildirim algılanan faydası ve algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkilerini belirleme (Wang & Han, 2022), geri bildirimlere ilişkin algılarını ortaya koyma (Hunt vd., 2021), öğrenme stiline dayalı kişiselleştirilmiş geri bildirimde öğrenme performansı üzerindeki etkilerini ortaya koyma (Vasilyeva vd., 2008) üzerine yoğunlaşmıştır.

Yapılan çalışmalar, çevrim içi öğrenmeye daha uygun olduğu için otomatik geri bildirimde özel bir önem vermektedir (Carless vd., 2011; Pardo vd., 2017; Prather vd., 2018). Çalışmalarda, geri bildirim zamanlaması (anında, gecikmeli ve talep üzerine geri bildirim) konusuna özel bir vurgu yapılmaktadır (AlShahrani vd., 2017; Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Araştırmalar, otomatik geri bildirim (Blayney & Freeman, 2004; Ott, 2015) ve anında geri bildirim (Corbett & Anderson, 2001) programlama gibi karmaşık problem çözme becerisinin öğrenilmesinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Buradan yola çıkarak

öğrencilere, programlama eğitiminde bireyselleştirilmiş, anlık ve otomatik geri bildirim sunulmaya çalışılmıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, verilerin toplandığı öğrenme ortamı, veri toplama araçları, verilerin analizi hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Yöntemi

Bu araştırma 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin eğitimi için gerekli olan verilerin elde edilmesi amacıyla ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2012).

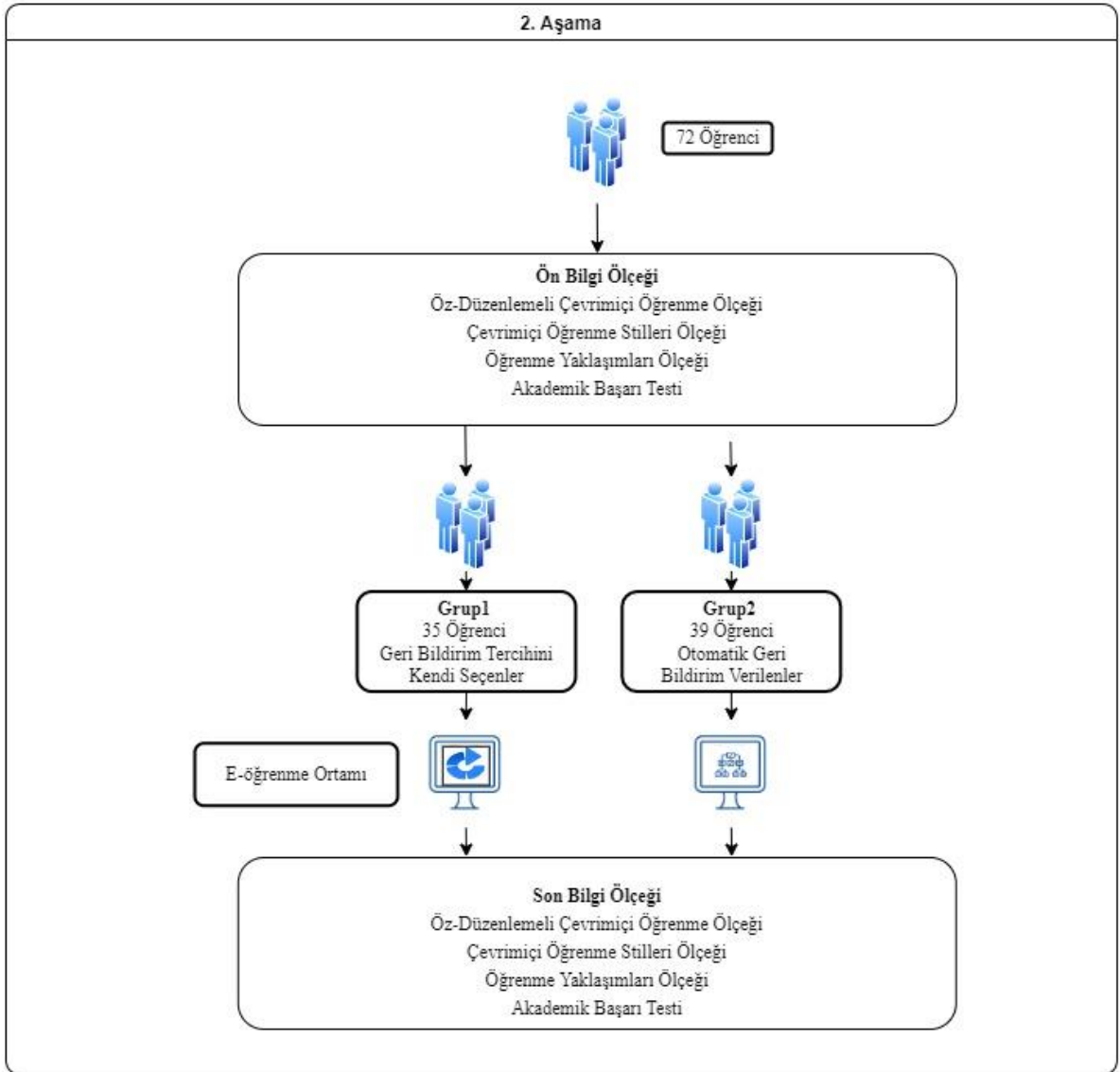
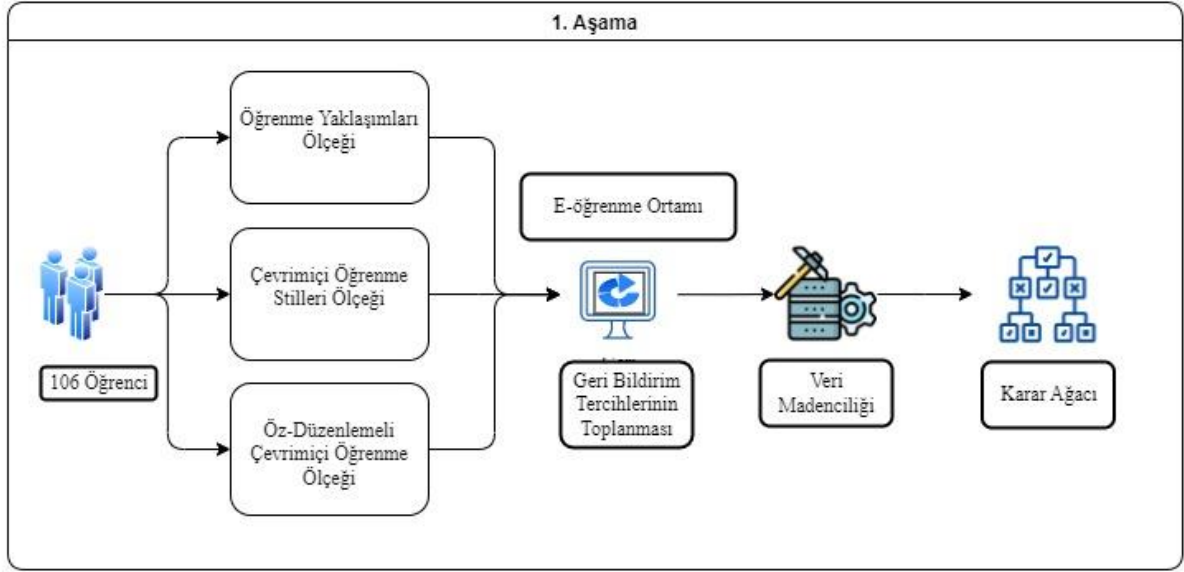
İkinci aşamada ise bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin değerlendirilmesi için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, araştırmacının kontrolünde değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri keşfetmek için gözlemlenen verilerin üretildiği bir araştırma alanıdır. Yarı deneysel desen, özellikle tüm değişkenlerin kontrol edilemediği eğitim araştırmalarında en yaygın kullanılan deneysel desendir. Bu desende yansız atama ile deney ve kontrol grupları oluşturulur (Büyüköztürk, 2017). Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende, bağımsız değişkenlerden etkilenen deney grubuna ek olarak bağımsız değişkenlerden etkilenmeyen bir grup daha bulunmaktadır. Tasarım, deney ve kontrol gruplarını içerir, ancak gruplar tesadüfi değildir. Grup eşdeğerliği, grupların ön test ortalamaları arasında önemli bir fark olmadığında gösterilebilir (Bulduk, 2003).

Tablo 7. *Deney ve Kontrol Grupları*

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Grup1 n=35	Kontrol Ön Bilgi Ölçeği	Geri Bildirim Türünü Kendi Seçenler	Son Bilgi Ölçeği
Grup2 n=38	Deney Ön Bilgi Ölçeği	Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Verilenler	Son Bilgi Ölçeği

Araştırma kapsamında kullanılan araştırma desenlerinin grafiksel gösterimi Şekil 10'da sunulmuştur.

Şekil 10. Araştırma Süreci



Çalışma Grubu

Araştırmada, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile araştırmacı tarafından ulaşılabilen üniversite öğrencileri çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tamamen mevcut olan, ulaşması hızlı ve kolay olan ögelere dayanır (Patton, 2005). Araştırmanın örneklemini Amasya Üniversitesine bağlı bir meslek yüksekokulunda 2022-2023 yılında öğrenim gören ve çalışmaya gönüllü olarak katılmış farklı bölümlerden ve farklı sınıflardan 264 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın birinci aşamasında meslek yüksekokulunda bahar yarıyılında ortak seçmeli ders olarak açılan “Python Programlama” dersini gönüllü olarak seçen öğrenciler katılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasına ise aynı meslek yüksekokulunda bulunan Bilgisayar Programcılığı ve Sağlık Bilgi Sistemleri programlarında güz yarıyılında kayıtlı birinci sınıf öğrencileri katılmıştır. Bu öğrencilerden etkinliği tamamlamayan veya ölçeklerde aykırı cevap veren (tüm cevaplara aynı seçeneği seçen) 51 öğrenci araştırma dışı tutulmuş ve 179 öğrenci ile çalışmanın birinci ve ikinci aşaması tamamlanmıştır.

Çalışmanın birinci aşamasına toplam 106 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler sistemi kullanmış ve geri bildirim tercihlerine göre model oluşturulmuştur. Bu aşamaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8. Birinci Aşamaya Katılan Öğrencilere Ait Demografik Bilgiler

Bölüm	Cinsiyet	f	%
İnternet ve Ağ Teknolojileri	Erkek	12	11.32
	Kız	5	4.72
Moda Tasarımı	Erkek	0	0.00
	Kız	5	4.72
İnşaat Teknolojisi	Erkek	7	6.60
	Kız	4	3.77
Harita ve Kadastro Programı	Erkek	11	10.38
	Kız	4	3.77
Elektrik Programı	Erkek	14	13.21
	Kız	0	0.00
Makine Programı	Erkek	9	8.49
	Kız	0	0.00
Bilgisayar Programcılığı	Erkek	10	9.43
	Kız	5	4.72
Elektronik Teknolojisi	Erkek	11	10.38
	Kız	0	0.00
Sağlık Bilgi Sistemleri Teknikerliği	Erkek	5	4.72
	Kız	4	3.77
Cinsiyet Toplam	Erkek	79	74.53
	Kız	27	25.47
Genel Toplam		106	100

Çalışmanın ikinci aşamasında birinci aşamadaki öğrencilerden farklı olarak 74 öğrenci katılmış ve bu öğrenciler 2 gruba ayrılmıştır. Gruplar bölümlerde mevcut olan 4 şube içinden

seçkisiz olarak deneysel çalışmaya dâhil edilmiştir. Ayrıca bu gruplar yine seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Grup1(n=35): Bu gruptaki öğrenciler geri bildirim tercihlerini kendileri seçmişlerdir.

Grup2(n=39): Bu gruptaki öğrencilere birinci aşamada elde edilen bulgulara göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilmiştir.

Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin demografik özellikleri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 8 ve Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. İkinci Aşamaya Katılan Öğrencilere Ait Demografik Bilgiler

Grup	Bölüm	Sınıf	Cinsiyet	f	%
Grup 1	Sağlık Bilgi Sistemleri Teknikerliği	1.sınıf	Erkek	14	18.92
			Kız	21	28.38
Grup 2	Bilgisayar Programcılığı	1.sınıf	Erkek	29	39.19
			Kız	10	13.51
			Toplam	74	100.00

Deeva vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, 109 otomatik geri bildirim çalışması incelenmiş ve çalışma grupları araştırmacılar tarafından Tablo 10’da verilen biçimde sınıflandırılmıştır.

Tablo 10. Geri Bildirim Çalışmaları Grup Büyüklükleri

Grup	Büyüklük	Yüzde
Yok	0	%4
Küçük	1-30	%34
Orta	31-100	%35
Büyük	101-399	%22
Çok Büyük	400-..	%5

Tablo 10 incelendiğinde yapılan çalışmada 179 kişi ile, erişilen uygulama grubunun büyük grup olduğu söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak 5 farklı veri kaynağı kullanılmıştır. Öğrencilerin sistemle etkileşimlerine ilişkin kayıtlar LRS ’den elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer veriler ise öğrencilere uygulanan öz bildirime dayalı veri toplama araçları ile elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları şu şekildedir:

- Öğrenme kayıt deposu (LRS) kayıtları
- Akademik başarı testi
- Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği
- Çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği
- Öğrenme yaklaşımları ölçeği

Öğrenme Kayıt Deposu (LRS) Kayıtları

Öğrencilerin e-öğrenme ortamı ile olan etkileşimleri sırasında oluşan xAPI deyimlerinin kaydedildiği bilgi deposudur. Bu kayıtlarda hangi öğrencinin hangi fiili, hangi nesne üzerinde, ne zaman gerçekleştirdiği bilgisi JSON formatında saklanmaktadır. Uygulamanın birinci aşamasında 73.000, ikinci aşamasında 34.000 satırdan oluşan xAPI deneyim kaydı elde edilmiştir. Bu kayıtlar öğrenciler, üniteyi ilk kez görüntülediğinde, ünite içi sayfayı görüntülediğinde, video içeriği görüntülediğinde, etkileşimli kod yazma sayfasını ziyaret ettiğinde, ünite sonu sorusunu doğru cevapladığında, ünite sonu sorusuna 60 saniye içinde cevap vermediğinde, ünite sonu sorusunu yanlış cevapladığında, geri bildirim türünü seçtiğinde ve LMS üzerindeki hareketlerinde oluşan xAPI deneyimlerinden oluşmaktadır. Bu kayıtlardan araştırmanın birinci aşamasında öğrencilerin geri bildirim tercihlerini elde etmek ve öğrencileri veri madenciliği yöntemleri ile modellemek için geri bildirim türü seçimleri kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise öğrencilere verilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim doğruluğunun belirlenmesinde kullanılmıştır.

Akademik Başarı Testi

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi geliştirilirken dersin kazanımları ile uygun olması açısından uzman görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmada kullanılan başarı testi çoktan seçmeli 20 sorudan oluşmaktadır. Soruların bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarından oluşan Bloom taksonomisine göre dağılımı Tablo 11 'de verilmiştir.

Tablo 11. Bloom Taksonomisine Göre Soruların Dağılımı

Kazanımlar	B	K	U	A	S	D
Python programlama dili ile programlar geliştirebilir.	12	20				

Tablo 11. (devamı)

Python kullanım alanlarını açıklar.	11		
Python geliştirme ortamlarını tanır ve kurulumlarını yapar.	4	14	
Python veri türlerini bilir ve kullanır.		10	
Python’da bulunan değiştirilebilir ve değiştirilemez veri türlerini birbirinden ayırır.			5
Python’da yer alan print fonksiyonunu ve parametrelerini bilir.	16	18, 19	
Python veri türü dönüşüm fonksiyonlarını bilir.		1	13
Python dilinde koşul ifadelerini kullanarak program geliştirir.			2, 17, 6, 7
Python dilinde tekrarlı yapıları kullanabilir	3, 8	9, 15	
Python dilinde çeşitli veri yapıları (diziler, listeler, sözlükler) kullanabilir	12	20	

Ön test ve son test değerlendirme sorularına ait madde ayırt edicilik ve güçlük indisleri Tablo 12 ’de verilmiştir.

Tablo 12. Soruların Ayırt Edicilik ve Güçlük İndisleri

Soru No	Madde Güçlük İndeksi Pij	Madde ayırtıcılık gücü rj
Soru 1	0.677	0.700
Soru 2	0.903	0.933
Soru 3	0.258	0.267
Soru 4	0.645	0.667
Soru 5	0.581	0.600

Tablo 12. (devamı)

Soru 6	0.581	0.600
Soru 7	0.419	0.433
Soru 8	0.226	0.233
Soru 9	0.387	0.400
Soru 10	0.355	0.367
Soru 11	0.419	0.433
Soru 12	0.419	0.433
Soru 13	0.452	0.467
Soru 14	0.548	0.567
Soru 15	0.839	0.867
Soru 16	0.355	0.367
Soru 17	0.323	0.333
Soru 18	0.452	0.467
Soru 19	0.581	0.600
Soru 20	0.323	0.333

Hazırlanan başarı testinin pilot uygulamasında güvenilirlik değeri $K-R21 = .86$, soruların ortalama güçlük seviyesi $(p_j)=.49$ ve soruların ortalama ayırt ediciliği $(r_{jx}) =.50$ olarak bulunmuştur.

E-öğrenme Stilleri Ölçeği

Araştırmada, Gülbahar ve Alper (2014) tarafından e-öğrenenlerin, e-öğrenme stillerine ilişkin özelliklerini belirlemek amacıyla geliştirilen “E-Öğrenme Stilleri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek geliştirme aşamasında alan yazın taranmış ve elde edilen veriler 56 madde ve 8 alt faktörde toplanmıştır. Daha sonra ölçek uzaktan eğitim programlarına kayıtlı 2722 öğrenciye uygulanmıştır. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması sonucunda ve 38 madde ve yedi alt faktörden oluşan nihai hâline ulaşılmıştır. Araştırmada kullanılan “E-Öğrenme Stilleri Ölçeği”; “görsel-işitsel öğrenme”, “sözel öğrenme”, “aktif öğrenme”, “sosyal öğrenme”, “bağımsız öğrenme”, “mantıksal öğrenme” ve “sezgisel öğrenme” olmak üzere toplam yedi alt boyuttan

oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik Cronbach α katsayısı .94 olarak bulunmuştur. Ölçeğin yedi faktörüne ilişkin güvenirlik katsayıları bağımsız öğrenme .82, sosyal öğrenme .87, görsel-işitsel öğrenme .86, aktif öğrenme .83, sözel öğrenme .86, mantıksal öğrenme .77, sezgisel öğrenme .72 olarak bulunmuştur (Gülbahar & Alper, 2014). Ölçek, (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum ile (5) Kesinlikle Katılıyorum olarak 5'li Likert tipi derecelendirme cetveli ile hazırlanmıştır.

Bu araştırmada ölçeğin Cronbach α katsayısı .81 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin yedi faktörüne ilişkin güvenirlik katsayıları ise bağımsız öğrenme .77, sosyal öğrenme .78, görsel-işitsel öğrenme .78, aktif öğrenme .77, sözel öğrenme .79, mantıksal öğrenme .81, sezgisel öğrenme .76 olarak hesaplanmıştır. Cronbach α iç tutarlılık katsayısının .70'in üzerinde olması güvenirlik düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir (Kline, 2005).

Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği

Biggs vd. (2001) tarafından geliştirilen Gözden Geçirilmiş iki faktörlü öğrenme yaklaşımları (Revised Two-Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F) ölçeği, Batı vd. (2009) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek 2 faktörden (Derin Yaklaşım, Yüzeysel Yaklaşım) oluşmaktadır. Ölçek test tekrar test güvenirliği için 993 öğrenci ile analiz edilmiştir. Ölçeğin yeni biçiminin yapı geçerliliği incelenirken orijinal çalışmanın doğrulayıcı faktör analizi için seçilen uyum indeksleri Türkçe çalışma içinde seçilmiştir. Tüm alt boyutlarda karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI)>.9, yaklaşık hataların karekökü (RMSEA)< .08 olarak bulunmuştur. Bu ölçek beşli Likert ((1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum ile (5) Kesinlikle Katılıyorum) biçimde derecelendirilmiş olup derin öğrenme yaklaşımını ölçmek için 10 madde ve yüzeysel öğrenme yaklaşımını ölçmek için 10 madde olmak üzere toplamda 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik Cronbach α katsayısı derin yaklaşım faktörü için .77, yüzeysel yaklaşım faktörü için .80 olarak bulunmuştur. Alt faktörlerde ise derin motivasyon .63, derin strateji .61, yüzeysel motivasyon .70, yüzeysel strateji .70 olarak bulunmuştur.

Bu araştırmada ölçeğin güvenirlik Cronbach α katsayısı derin yaklaşım faktörü için .78, yüzeysel yaklaşım faktörü için .75 olarak hesaplanmıştır. Alt faktörlerde ise derin motivasyon .77, derin strateji .81, yüzeysel motivasyon .79, yüzeysel strateji .75 olarak hesaplanmıştır.

Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği

Jansen vd. (2017) tarafından geliştirilen öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği (Self-Regulated Online Learning Questionnaire -SOL-Q), Yavuzalp ve Özdemir (2020) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. Jansen vd. (2017) ölçeği geliştirirken yüz yüze ve

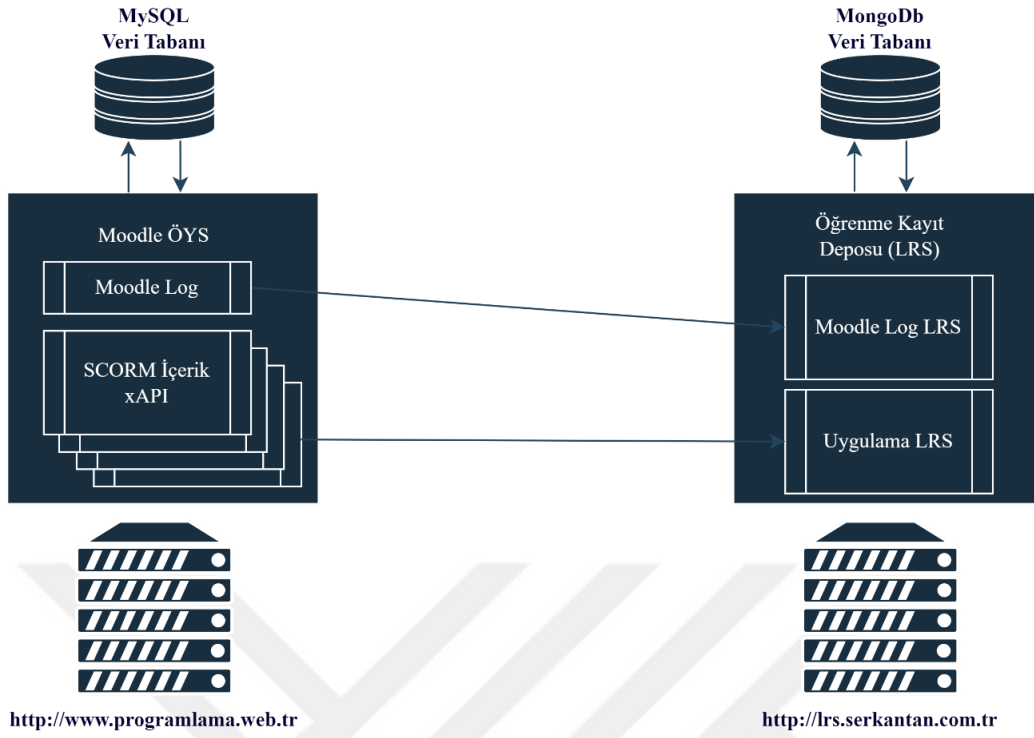
çevrim içi öğrenme için geliştirilmiş, öz düzenlemeli öğrenmenin farklı boyutlarına odaklanan ölçme araçlarının maddelerinden ve boyutlarından yararlanmıştır. Bu yönüyle ölçeğin, çevrim içi öz düzenlemeli öğrenmeyi ölçmek için oldukça kapsamlı bir araç olduğu düşünülmektedir (Yavuzalp ve Özdemir, 2020). Ölçek test tekrar test güvenilirliği için 569 öğrenci ile analiz edilmiştir. Tüm alt boyutlarda karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) $>.99$, yaklaşık hataların karekökü (RMSEA) $<.07$ olarak bulunmuştur. “üstbilişsel beceriler”, “zaman yönetimi”, “çevresel yapılanma”, “sebat” ve “yardım arama” olmak üzere beş alt faktörden oluşan ölçeğin alt boyutlara ilişkin Cronbach α katsayısı $.70$ ile $.96$ arasında, ölçeğin tamamında ise $.96$ olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada ölçeğin güvenilirlik Cronbach α katsayısı $.80$ olarak hesaplanmıştır. Alt faktörlerde ise üstbilişsel beceriler $.70$, zaman yönetimi $.87$, çevresel yapılanma $.71$, sebat $.72$ ve yardım arama $.77$ olarak hesaplanmıştır.

Öğrenme Ortamı

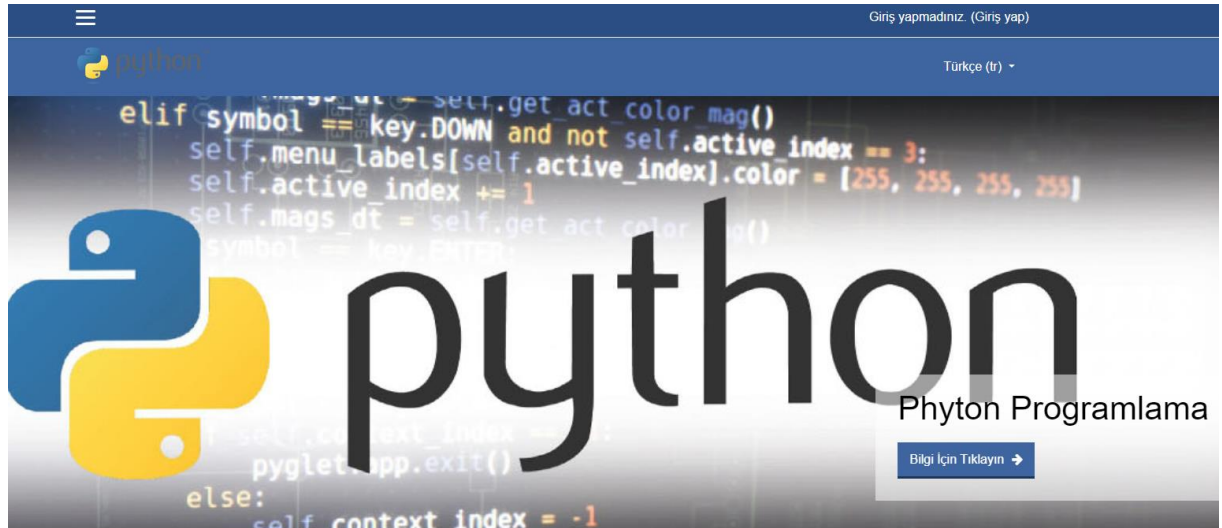
Araştırmada kullanılacak verilerin elde edilebilmesi ve uygulamanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla bir e-öğrenme ortamına ihtiyaç duyulmuştur. Bu amaçla var olan öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS) incelenmiş ve açık kaynak kodlu olan Moodle ÖYS kullanılmasına karar verilmiştir. Bu ortamın tercih edilmesinde araştırmanın amacına hizmet edecek araçları barındırması, veri toplama sürecince kullanılacak xAPI standardını desteklemesi ve kullanım kolaylığı etkili olmuştur. Moodle ÖYS “www.programlama.web.tr” alan adı ile bir web sunucusunda barındırılmıştır. xAPI kayıtlarının barındırılması amacıyla ihtiyaç duyulan LRS için Veracity Learning LRS seçilmiş ve “lrs.serkantan.com.tr” alan adı ile farklı bir sunucuya kurulumu gerçekleştirilmiştir. Sistemde öğrencilerin SCORM içerikleri ile etkileşimi sırasında oluşturulan xAPI deyimleri “Uygulama” LRS deposuna, Moodle tarafından oluşturulan log kayıtları ise “Moodle Log” LRS deposuna yönlendirilmiştir. Kurulan sistemin mimarisi Şekil 11 ‘de verilmiştir.

Şekil 11. Sistem Mimarisi



Öğrenme ortamının tasarımında, içerikler SCORM paketi olarak hazırlanmıştır. SCORM paketleri içine yerleştirilen JavaScript kodları ile LRS 'ye xAPI deyimleri gönderilerek öğrencilerin ÖYS içindeki etkileşimleri kayıt altına alınmıştır.

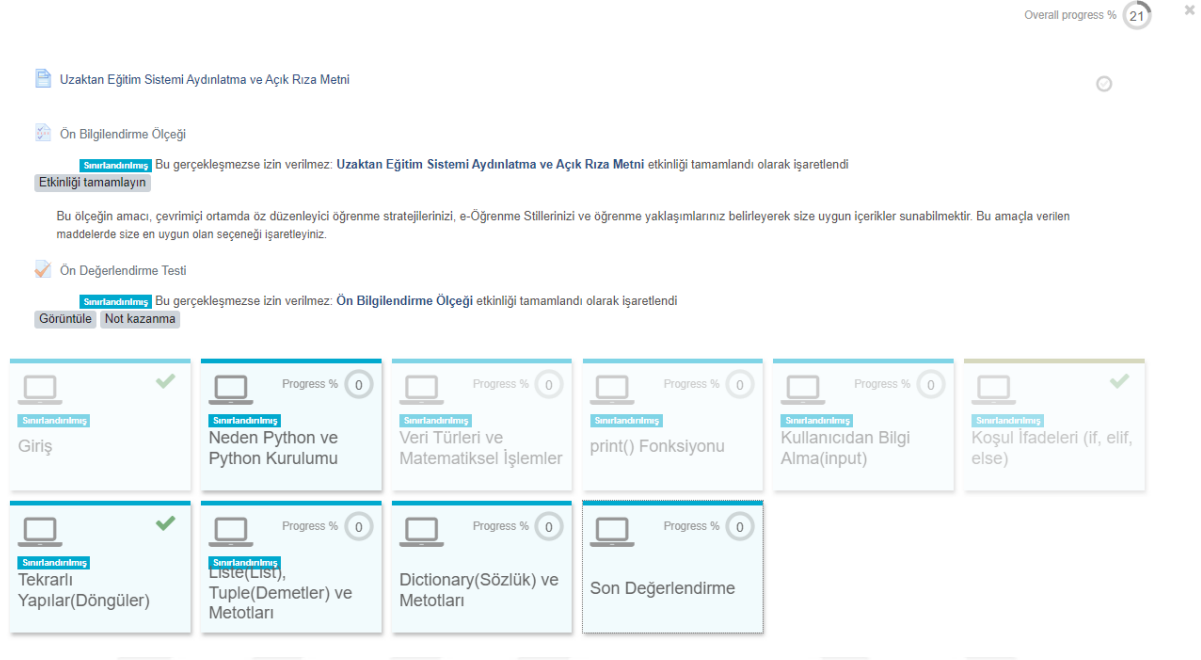
Şekil 12. E-öğrenme Ortamı Giriş Sayfası



- **HERYERDEN ERIŞİN**
İstediğiniz her yerden ders içeriklerine
- **MEZUNİYET**
Mezuniyet sonrası farklı iş imkanları
- **DUYURULAR**
Sistem size otomatik içerikler ve
- **İLETİŞİM**
Bilgi için sserkantam@gmail.com

Hazırlanan sistemde araştırma verilerinin elde edilebilmesi amacıyla öğrencilere eğitimi verilecek olan ders olarak “Python Programlama” seçilmiştir. Bu derse ilişkin kaynaklar incelenerek 8 üniteden oluşan ders materyali hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller Moodle ÖYS ortamına yüklenerek öğrencilere sunulmuştur. Şekil 13’te öğrencilere sunulan materyaller gösterilmiştir.

Şekil 13. E-öğrenme Ortamında Sunulan Materyaller



Öğretim materyalleri asenkron video, etkileşimli kod yazma uygulamaları ve seslendirilmiş metin içeren SCORM paketlerinden oluşmaktadır. Ünite sonlarında ise öğrencilere değerlendirme soruları yöneltilmiştir. Her SCORM paketi içine yerleştirilen xAPI deyimleri ile öğrencilerin içerikle olan etkileşimleri takip edilmiştir. Sistemde kullanılan xAPI fiilleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Kullanılan xAPI Fiilleri

xAPI Fiil	Kullanım Yeri
launched	Üniteyi ilk kez görüntülediğinde
experienced	Ünite içi sayfayı görüntülediğinde
interacted	Video içeriği görüntülediğinde
attended	Etkileşimli kod yazma sayfasını ziyaret ettiğinde
answered	Ünite sonu sorusunu doğru cevapladığında
asked	Ünite sonu sorusuna 60sn içinde cevap vermediğinde
failed	Ünite sonu sorusunu yanlış cevapladığında
preferred	Geri bildirim türünü seçtiğinde
completed	Üniteyi tamamladığında

Öğrenciler, öğrenmek istediği üniteyi açtığı anda SCORM paketi içine yerleştirilen javascript kodu ile LRS'ye “launched” fiili ve ünite bilgisi nesne olarak gönderilir. Gönderim JSON nesnesi olarak LRS üzerine kaydolur. Oluşan örnek JSON nesnesi Şekil 14’te verilmiştir.

Şekil 14. Örnek JSON Nesnesi

```
{
  "id" : "81e10c4d-██████████437f0e4f0bf2"
  "actor" : {
    "objectType" : "Agent"
    "name" : "██████████"
    "mbox" : "mailto:██████████@ogrenci1.programlama.web.tr"
  }
  "verb" : {
    "id" : "http://adlnet.gov/expapi/verbs/launched"
    "display" : {
      "en-US" : "launched"
    }
  }
  "context" : {...}
  "timestamp" : "2022-12-21T23:28:29.000Z"
  "object" : {
    "objectType" : "Activity"
    "id" : "http://6██████████s_hafta2"
  }
  "stored" : "2022-12-21T23:28:29.959Z"
  "authority" : {...}
  "meta" : {...}
}
```

JSON nesnesi incelendiğinde öğrencinin hangi üniteye, ne zaman başladığı bilgisine erişilebilir. Öğrenci ünite içinde bulunan sayfalarda ilerledikçe her sayfa başlangıcında LRS'ye “experienced” fiili ve sayfa adı nesne olarak gönderilir. Bu fiil sayesinde hangi öğrencinin hangi sayfaları deneyimlediği bilgisine ulaşılabilir. Şekil 15’te örnek ünite içerik sayfası verilmiştir. Sayfalarda bulunan bütün metin tabanlı içerikler seslendirilmiş olarak öğrencilere sunulmuştur.

Şekil 15. Ünite İçeriği

MENÜ

- ▼ Untitled Scene
 - Python Programlama
 - Döngüler**
 - While Döngüsü
 - While Örnek-1
 - While Örnek-2
 - For Döngüsü
 - For Örnek
 - range Fonksiyonu
 - Örnek6.1
 - in İşleci-1
 - in İşleci-2
 - in İşleci-3
 - Örnek6.2
 - Len() Fonksiyonu:
 - Break Deyimi:
 - Break Deyimi Örnek
 - Continue Deyimi :
 - Soru17
 - Soru18
 - Soru19
 - Soru20
 - Altını Ders Sonu

Python Programlama Ders6 Kaynaklar

Döngüler

Bir program parçasının yinelenmeli olarak çalıştırılmasını sağlayan kontrol deyimlerine döngü deyimi denir. Bir önceki dersimizde basit bir hesap giriş uygulaması yapmıştık. Kullanıcı adı ve parola doğru ise sisteme giriş yapıyordu. Eğer yanlış ise program kapanıyordu. Sisteme tekrar giriş yapmamız için uygulamayı tekrar başlatmamız gerekiyordu. İşte biz bu dersimizde eğer kullanıcı , kullanıcı adı ve parolayı yanlış girerse kullanıcıya tekrar Kullanıcı adı ve parola girme imkanı verilsin veya sadece bir print() fonksiyonu ile ekrana on defa "Python Dersleri" yazısını yazdırma işlemi yapısın. İşte bunu Python döngüler(loop) ile yapacağız. Bu dersimizde while ve for döngülerini göreceğiz

Devam →

◀ GERİ İLERİ ▶

Ünite içerisinde bulunan örneklerin bazıları asenkron video içerikler ile öğrencilere sunulmuştur. Öğrenciler video içeriklerin %80'lik bölümünü tamamladığında LRS'ye "interacted" fiili ve video bilgisi nesne olarak gönderilmektedir. Şekil 16'da örnek video içerik sayfası verilmiştir.

Şekil 16. Video İçerik Sayfası

The image shows a screenshot of a video content page. On the left, there is a 'MENÜ' (Menu) sidebar with a list of items. The item 'Örnek6.2' is highlighted in blue. The main content area is titled 'Python Programlama Ders6' and 'Kaynaklar'. The video player area has a title 'Ortalama hesaplama programı' and a large Python logo. Below the logo, the word 'python' is written in white. To the right of the logo, there is a 'video' logo and a red play button. At the bottom right of the video player, there is a blue button that says 'Programı Denemek İçin Tıklayın'. Below the video player, there are navigation buttons: a speaker icon, a 'GERİ' (Back) button, and an 'İLERİ' (Next) button.

Ünite içinde yer alan örnek soruların çözümlerinde öğrencilere interaktif kod yazma uygulamaları ile örneği çalıştırma ve kod üzerinde değişiklik yapma imkânı sağlanmıştır. Öğrenciler interaktif kod yazma uygulamasına geçiş yaptığında LRS'ye “attended” fiili ve örnek adı nesne olarak gönderilir. Şekil 17 ve Şekil 18’de örnek sayfası ve interaktif kod yazma sayfası verilmiştir.

Şekil 17. Örnek Sayfası

Python Programlama Ders6

Kaynaklar

Örnek

Kullanıcının girdiği 2 sayı arasındaki (girilen sayılar hariç) sayıları listeleyen For Döngüsü Örneği

```
1
2 sayi1=input('1. Sayı: ')
3 sayi2=input('2. Sayı: ')
4 for i in range(int(sayi1)+1,int(sayi2)):
5     print(i)
6
```

range fonksiyonu 1. sayının bir fazlası ile 2.sayı arasındaki sayıları verir. Örneğin:

```
1. Sayı: 5
2. Sayı: 10
6
7
8
9
```

Programı Denemek İçin Tıklayın

Devam →

GERİ İLERİ

Şekil 18. İnteraktif Kod Yazma Sayfası

main.py

```
1 sayi1=input('1. Sayı: ')
2 sayi2=input('2. Sayı: ')
3 for i in range(int(sayi1)+1,int(sayi2)):
4     print(i)
```

Powered by trinket

1. Sayı:

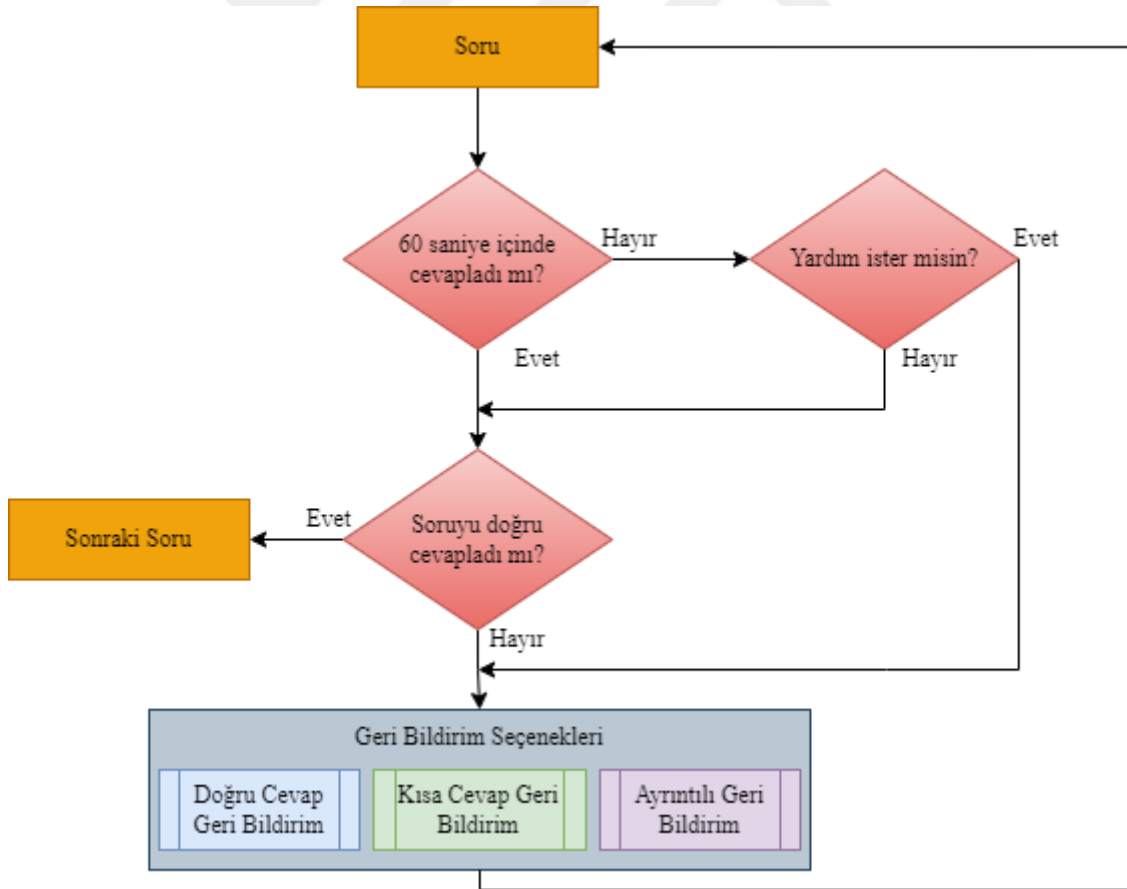
Remix

Ünite sonlarında yer alan değerlendirme soruları iki farklı biçimde tasarlanmıştır. Her biçim için sorular aynı olup sadece geri bildirim yöntemi farklılık göstermektedir. Birinci tür değerlendirme sorularında öğrenciler geri bildirim tercihlerini kendileri belirlemişlerdir. Bu türdeki sorular araştırmanın birinci aşamasında öğrencileri geri bildirim türlerinin belirlenmesinde ve ikinci aşamada kontrol grubu (grup1) için kullanılmıştır. İkinci türdeki

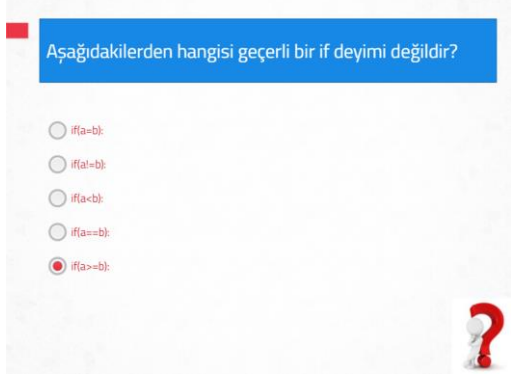

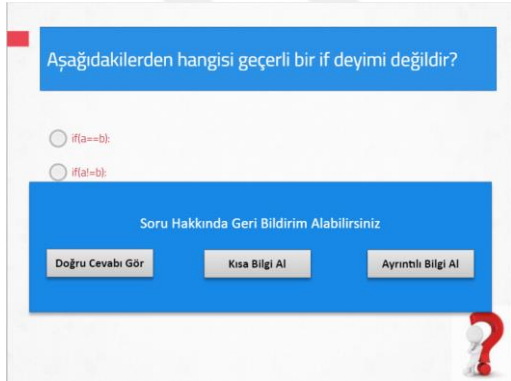

sorular araştırmanın ikinci aşamasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen deney grubu (grup2) için kullanılmıştır.

Birinci tür değerlendirme sorularında öğrenciler soruya doğru yanıt verdiğinde LRS 'ye "answered" fiili ve soru numarası nesne olarak gönderilmektedir. Öğrenci soruya yanlış cevap verirse LRS 'ye "failed" fiili ve soru numarası nesne olarak gönderilir ve geri bildirim tercih ekranına yönlendirilir. Geri bildirim tercih ekranında öğrenciye üç geri bildirim tercihi ("Doğru Cevabı Gör", "Kısa Bilgi Al", "Ayrıntılı Bilgi Al") sunulur. Öğrenci bu geri bildirim seçeneklerinden kendisine uygun olanı seçtiğinde LRS 'ye "preferred" fiili ve seçtiği geri bildirim türü nesne olarak gönderilir. Eğer öğrenci soruya 60 saniye içinde yanıt vermezse "Cevabı bulmakta biraz geciktiğini gördüm yardım ister misin?" mesajını içeren bir yardım ekranı gösterilir. Öğrenci bu soruya "Hayır" cevabını verirse soruya geri döner, "Evet" cevabını verirse geri bildirim ekranına yönlendirilir. Bu durumda LRS 'ye "asked" fiili ve soru numarası nesne olarak gönderilir. Birinci tür değerlendirme sorusuna ait akış şeması Şekil 19 'da verilmiştir. Sürece ait ekran görüntüleri ve xAPI deyimleri ise Tablo 12 'de verilmiştir.


Şekil 19. Birinci Tür Değerlendirme Sorusuna Ait Akış Şeması



Tablo 14. Birinci Tür Değerlendirme Soruları

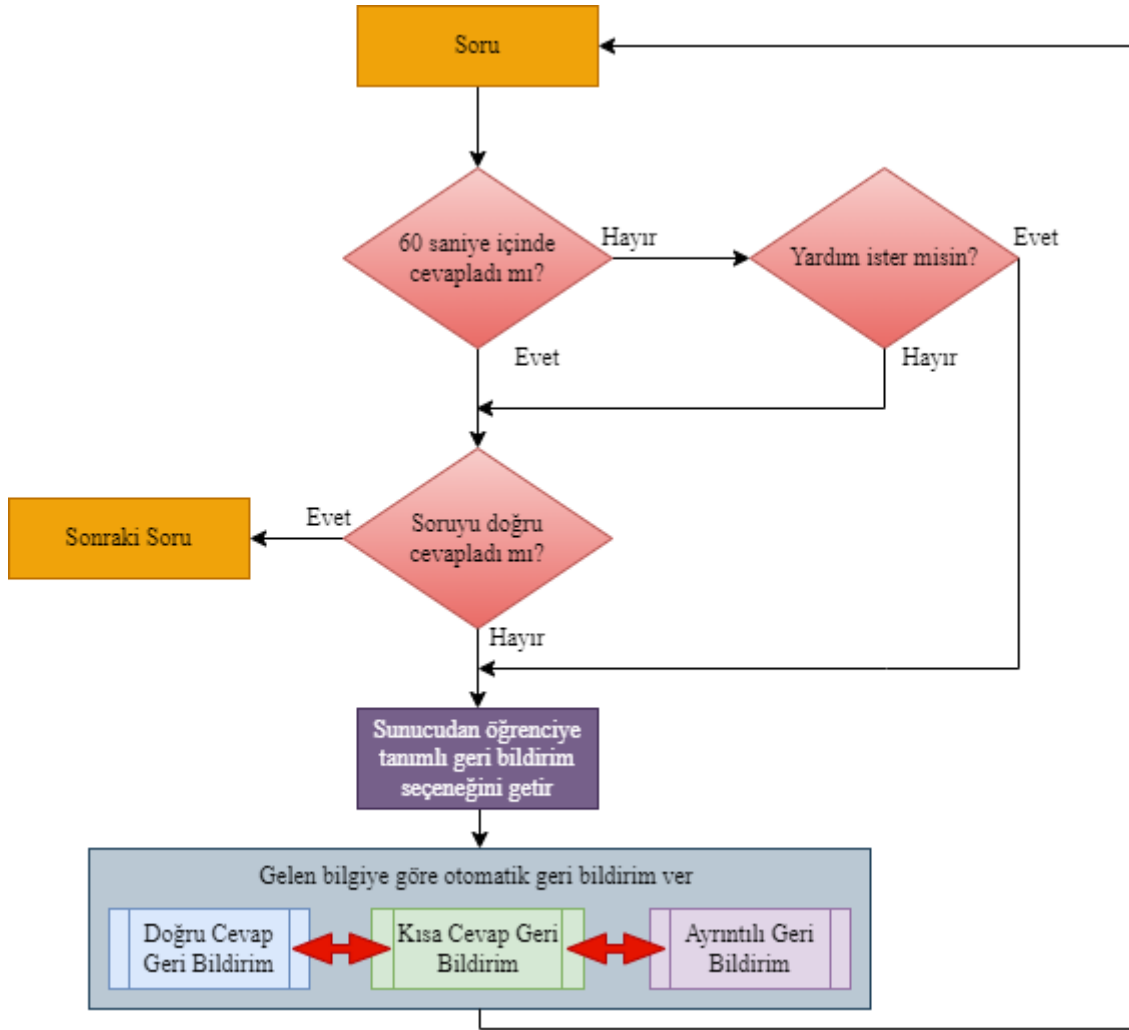
İşlem	xAPI fiili söz dizimi	Ekran Görüntüsü
Soru görüntüleme	Ogrenci experienced Soru4	
Soruya yanlış cevap verdiğinde	Ogrenci failed Soru4	
Soruya yanlış cevap verdiğinde gelen geri bildirim seçeneklerinden kendine uygun olanı seçtiğinde	Ogrenci preferred Soru4_Dogru	
Öğrenciye seçtiği geri bildirim tercihine uygun sayfa gösterilir.		

Tablo 14. (devamı)

Eğer öğrenci soruyu ilk kez görüntülerken 60 saniye içinde hiçbir işlem yapmazsa yardım sayfası görüntülenir.	Oğrenci asked Soru4_Hayır Veya Oğrenci asked Soru4_Evet	
Öğrenci soruya doğru yanıt verdiğiğinde	Oğrenci answered Soru4	

İkinci tür değerlendirme sorularında öğrenciler soruya doğru yanıt verdiğiğinde LRS 'ye "answered" fiili ve soru numarası nesne olarak gönderilmektedir. Öğrenci soruya yanlış cevap verir ise LRS 'ye "failed" fiili ve soru numarası nesne olarak gönderilir. Öğrenciye ait ID bilgisi sunucuda yer alan webservice gönderilerek öğrencinin özniteliklerine göre belirlenmiş olan bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim seçeneği bilgisi alınır. Daha sonra bu gelen bu bilgiye göre ilgili geri bildirim yer aldığı ekran gösterilir. Eğer öğrenci bu otomatik olarak verilen bu geri bildirim kendisine uygun bulmazsa diğer geri bildirim seçeneklerini tercih edebilir bu durumda LRS 'ye "preferred" fiili ve hangi geri bildirim türünden seçtiği geri bildirim türüne geçtiği nesne olarak gönderilir. İkinci tür değerlendirme sorusuna ait akış şeması Şekil 20'de verilmiştir. Sürece ait ekran görüntüleri ve xAPI deyimleri ise Tablo 13'te verilmiştir.

Şekil 20. İkinci Tür Değerlendirme Sorusuna Ait Akış Şeması



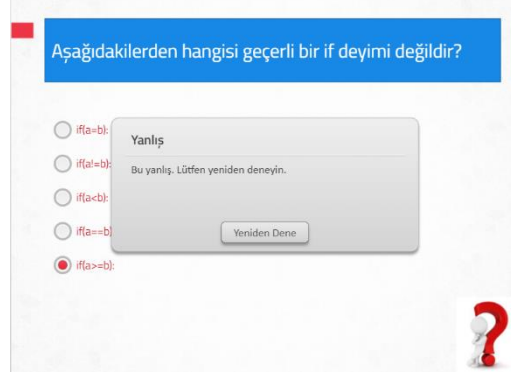
Tablo 15. İkinci Tür Değerlendirme Soruları

İşlem	xAPI fiili söz dizimi	Ekran Görüntüsü
Soru görüntüleme	Oğrenci experienced Soru4	

Tablo 15. (devamı)

Soruya yanlış cevap
verdiğinde

Oğrenci failed Soru4

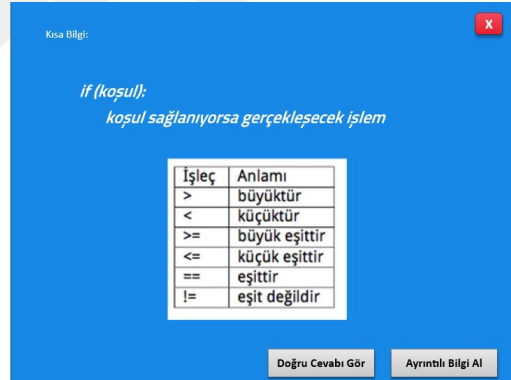


Soruya yanlış cevap
verdiğinde öğrencinin
özniteliklerine göre
belirlenmiş olan
otomatik geri bildirim
seçeneği



Eğer öğrenci bu
otomatik geri bildirim
seçeneğini uygun
bulmazsa başka bir geri
bildirim türü seçebilir.

Oğrenci preferred
soru4_dogru_to_kisa



Öğrenci soruya doğru
yanıt verdiğinde

Oğrenci answered
Soru4



Uygulama Süreci

Hazırlanan sistemde araştırma verilerinin elde edilebilmesi amacıyla öğrencilere eğitimi verilecek olan ders olarak “Python Programlama” seçilmiştir. Bu derse ilişkin kaynaklar incelenerek 8 üniteden oluşan ders materyali hazırlanmıştır. Bu ünitelerin tamamlanması için öğrencilere 8 hafta zaman verilmiştir. Python Programlama dersinin hedefleri şu şekilde belirlenmiştir:

- Python programlama dili ile programlar geliştirebilir.
- Python kullanım alanlarını açıklar.
- Python geliştirme ortamlarını tanır ve kurulumlarını yapar.
- Python veri türlerini bilir ve kullanır.
- Python’da bulunan değiştirilebilir ve değiştirilemez veri türlerini birbirinden ayırır.
- Python’da yer alan print fonksiyonunu ve parametrelerini bilir.
- Python veri türü dönüşüm fonksiyonlarını bilir.
- Python dilinde koşul ifadelerini kullanarak program geliştirir.
- Python dilinde tekrarlı yapıları kullanabilir
- Python dilinde çeşitli veri yapıları (diziler, listeler, sözlükler) kullanabilir

Belirlenen hedefler doğrultusunda ünite içerikleri alan uzmanları ile aşağıdaki biçimde hazırlanmıştır.

- Giriş bölümünde, dersin amacı, ders sonu kazanımları, Python’ın hangi amaçlarla nerelerde kullanıldığı açıklanmıştır.
- Python ve Python Kurulumu ünitesinde, Python programlama dilinin tanımı, Python’u diğer dillerden ayıran özellikleri ve avantajlarının neler olduğu, Python derleyicisinin kurulumu ve PyCharm, Visual Studio Code, Jupyter Notebook ve Spyder geliştirme ortamları açıklanmıştır.
- Veri türleri ve matematiksel işlemler ünitesinde, değişken (variable) kavramı, değişken türleri ve değişkene değer atama, değişken oluşturma, değişken isimlendirme kuralları, değer atama kuralları, değiştirilemez (immutable), değiştirilebilir (mutable) değişken türleri, basit matematik işlemlerde kullanılan operatörler ve atama operatörleri açıklanmıştır.
- print() fonksiyonu ünitesinde, print() fonksiyonu tanımı ve nasıl kullanıldığı, bu fonksiyonun sahip olduğu parametreler ve yorum satırları açıklanmıştır.
- Kullanıcıdan bilgi alma(input) ünitesinde, input() fonksiyonu tanımı ve nasıl kullanıldığı, type() fonksiyonu, str() fonksiyonu, int() fonksiyonu, float() fonksiyonu açıklanmıştır.

- Koşul ifadeleri (if, elif, else) ünitesinde, koşul ifadelerinin kullanım amacı, if deyimi, else deyimi, elif deyimi ve Python 'da blok oluşturma için kullanılan girintileme işlemleri açıklanmıştır.
- Tekrarlı yapılar (Döngüler) ünitesinde, döngü kavramı, while döngüsü, for döngüsü, range fonksiyonu, in operatörü, len() fonksiyonu, break ve continue deyimi açıklanmıştır.
- Liste (List), Demet (Tuple) ve Metotları ünitesinde, demet ve listelerin nasıl tanımlandığı ve elemanlarına nasıl ulaşıldığı, demetlerle listelerin birbirinden farkı, liste metotlarından append metodu, insert metodu, extend metodu, remove metodu, pop metodu, sort metodu, reverse metodu, index metodu, count metodu, copy metodu, clear metodu, demet metotlarından, index metodu, count metodu açıklanmıştır.
- Dictionary (Sözlük) ve metotları ünitesinde, sözlüklerin tanımı, kullanım amaçları, nasıl tanımlandığı, öğelerine nasıl erişildiği ve sözlük metotlarından, keys metodu, values metodu, items metodu, get metodu, copy metodu, clear metodu, pop metodu, popitem metodu ve update metodu açıklanmıştır.

Araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada 106 öğrenci e-öğrenme sisteminde tanımlanan “Python Programlama” dersine kaydedilmiştir. Öğrenci sisteme ilk kez giriş yaptığında 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında hangi verilerin kullanılacağı ve işleneceğinin bildirildiği “Uzaktan Eğitim Sistemi Aydınlatma ve Açık Rıza Metni” ni onaylamak zorundadır. Bu onayı vermeyen öğrenciler çalışmaya alınmamıştır. Öğrenci verilerinin toplanması ve kullanılmasıyla ilgili etik konular Slade ve Pinsloo (2013) tarafından vurgulanmış ve öğrenme analitiği alanında önemli bir araştırma alanı olarak devam etmiştir (Kitto & Knight, 2019). Çalışmada ilk olarak, araştırmacı herhangi bir veri toplanmadan önce katılımcılardan onay almış, onaylarını almadan önce çalışmanın amacını katılımcılara açıkça anlatmıştır. İkinci olarak, ÖYS verilerinden, ölçeklerden ve başarı testlerinden toplanan veriler, analizden önce, bilgilerin tek tek öğrencilere kadar takip edilmesini önlemek amacıyla anonimleştirilmiştir. Üçüncü olarak, toplanan tüm verilerin araştırmanın bitiminden beş yıl sonra silinmesi planlanmıştır. Onay veren öğrenciler özniteliklerinin belirlemesi için demografik bilgileri, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeğini ve 20 sorudan oluşan akademik başarı testini içeren “Ön Bilgi Ölçeği” ni doldurmuşlardır. Öğrencilerin ders materyallerini kullanımları sırasında veriler toplanarak LRS'ye kaydedilmiştir. Her ünite sonunda yer alan değerlendirme sorularında yanlış cevap verenlere geri bildirimler sunulmuş ve öğrenciler kendi istekleri doğrultusunda geri bildirim tercihleri yapmışlardır. Bu tercihler yine LRS 'ye xAPI deyimi olarak kaydedilmiştir.

İkinci aşamaya geçmeden önce birinci aşamadaki öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeğine verdikleri yanıtlar ve geri bildirim tercihleri veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı kullanılarak analiz edilmiş ve bir model oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci aşamasına, birinci aşamadaki öğrencilerden farklı olarak iki farklı grup olmak üzere toplam 74 öğrenci katılmıştır. Grup 1 'deki öğrenciler “Ön Bilgi Ölçeği” ‘ni tamamladıktan sonra ders içeriklerini görüntülemeye başlamışlardır. Bu gruptaki öğrencilere ünite sonu değerlendirme sorularında yanlış cevap verdiklerinde istedikleri geri bildirim türünde geri bildirim tercih etme imkânı sunulmuştur. Grup 2 'deki öğrenciler “Ön Bilgi Ölçeği” ‘ni tamamladıktan sonra ders içeriklerini görüntülemeye başlamadan önce birinci aşama sonunda elde edilen karar ağacı modeline göre öğrencilere verilecek bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim tercihleri belirlenerek sisteme tanımlanmıştır. Öğrencilere ünite sonu değerlendirme sorularında yanlış cevap verdiklerinde sistem bireyselleştirilmiş anlık olarak geri bildirim önerisinde bulunmuştur. Öğrenci önerilen geri bildirim türü dışında farklı türde bir geri bildirim almak istediğinde diğer geri bildirim türüne geçiş yapabilmektedir. Araştırma süreci Şekil 10 'da gösterilmiştir.

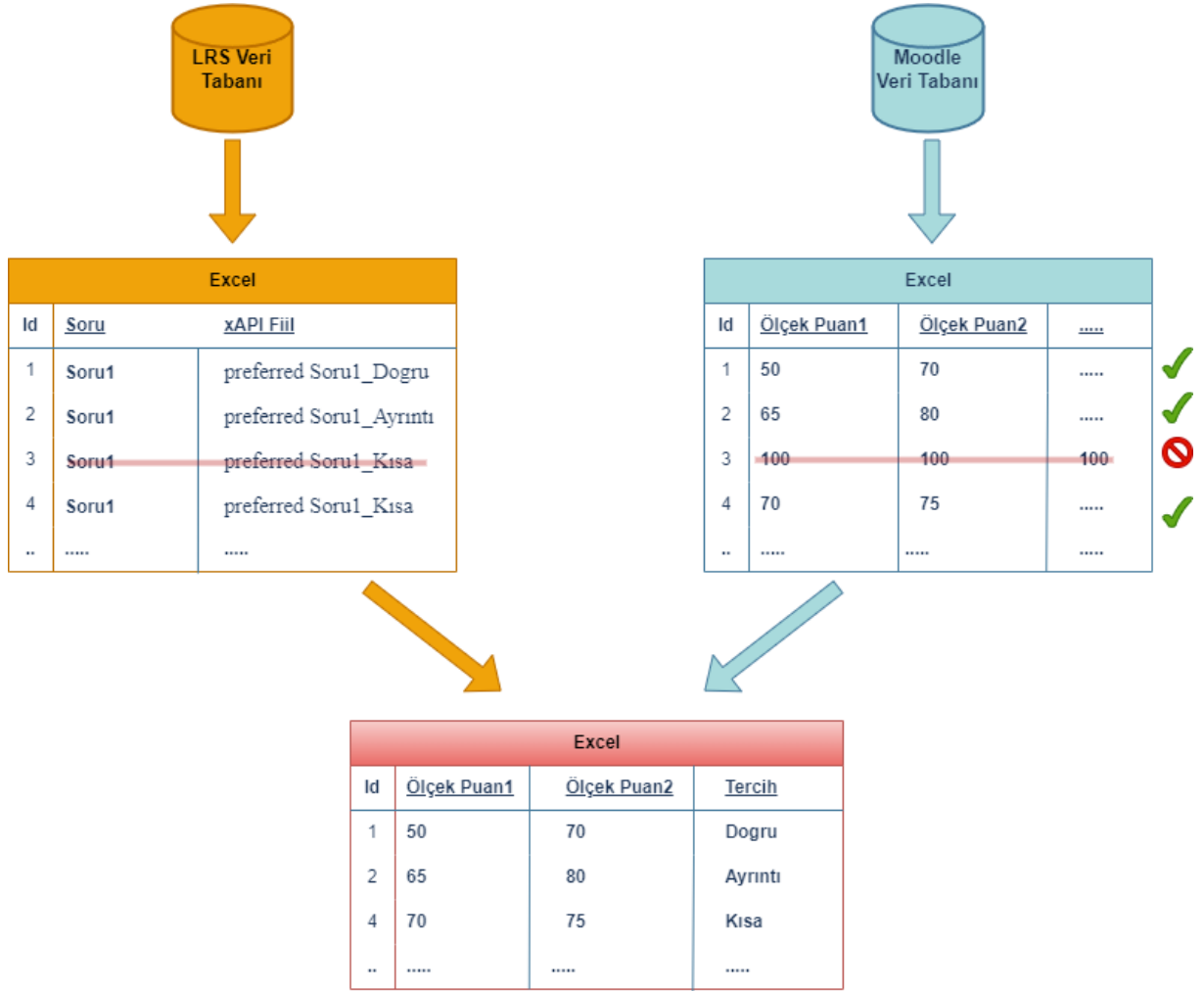
Verilerin Analizi

Araştırmanın birinci ve ikinci aşamasında farklı analiz yöntemleri kullanılmıştır. Birinci aşamada “Ön Bilgi Ölçeği” ve LRS 'de depolanan xAPI deyimleri veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı kullanılarak analiz edilmiştir. EVM süreci (Sokkhey ve Okazaki, 2020; Romero ve Ventura, 2020) tarafından belirlenen 4 adımda gerçekleştirilmiştir.

Ham veri elde edilmesi: İlk adımda, hedeflenen veriler öğrencileri sisteme ilk girişlerinde doldurmuş oldukları “Ön Bilgi Ölçeği” ve sistemi kullanımları sırasında ünite sonu değerlendirme sorularındaki geri bildirim tercihlerinin xAPI deyimini olarak kaydedildiği LRS deposundan elde edilmiştir.

Ön işleme: Ham veriler birkaç farklı kaynaktan geldiğinden ve farklı formatlara sahip olduğundan dolayı ön işleme sürecinden geçirilmiştir. Ön işleme sürecinde ÖYS üzerinde doldurulan ölçek sonuçları Excel formatında indirilmiş ve bütün sorulara aynı cevapları veren öğrenciler (n=38) ayıklanmıştır. Etkinliğin birinci aşamasında LRS 'ye kaydedilen 73.000 xAPI deyimini JSON formatında indirilerek Excel formatına çevrilmiştir. Daha sonra bu deyimlerden geri bildirim tercihleri ile ilgili olan 5552 kayıt, “Ön Bilgilendirme Ölçeği” ile birleştirilerek veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulan veri setinde öğrencilerin aldıkları geri bildirimler “Kısa”, “Dogru” ve “Ayrıntı” olarak etiketlenmiştir. Süreç Şekil 21 'de verilmiştir.

Şekil 21. Veri Önleme Süreci



EVM yöntemleri: Kullanılacak veri madenciliği yöntemine karar vermek amacıyla ön işleme elde edilen veriler üzerinde naive bayes, lojistik regresyon, k-en yakın komşuluk ve karar ağacı yöntemleri uygulanmıştır. Yöntemlere ait sonuçlar Tablo 16 'da verilmiştir.

Tablo 16. Veri Madenciliği Yöntem Sonuçları

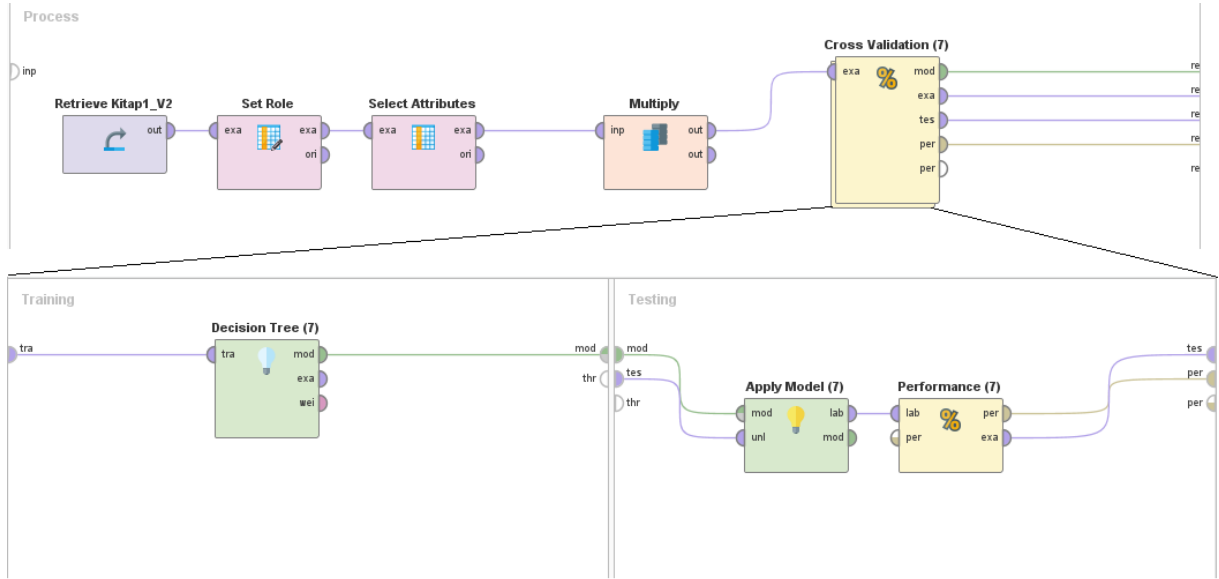
Veri Madenciliği Yöntemi	Sınıflandırma Doğruluğu	Sınıflama Duyarlılığı		
		Doğru Cevap Bildirimi	Kısa Cevap Geri Bildirimi	Ayrıntılı Geri Bildirim
Naive Bayes	%59.46	%66.18	%59.24	%38.10
Lojistik Regresyon	%64.73	%54.09	%84.21	%35.78
k-En Yakın Komşuluk	%79.46	%58.67	%99.79	%82.26
Karar Ağacı	%88.84	%80.00	%99.80	%83.68

Tablo 16 incelendiğinde naive bayes yönteminin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %59.46 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %66.18, kısa cevap geri bildirim için %59.24, ayrıntılı geri bildirim için %38.10 duyarlılığa sahip olduğu, lojistik regresyon yönteminin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %64.73 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %54.09, kısa cevap geri bildirim için %84.21, ayrıntılı geri bildirim için %35.78 duyarlılığa sahip olduğu, k-en yakın komşuluk yönteminin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %79.46 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %58.67, kısa cevap geri bildirim için %99.79, ayrıntılı geri bildirim için %82.26 duyarlılığa sahip olduğu, karar ağacı yönteminin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %88.84 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %80.00, kısa cevap geri bildirim için %99.80, ayrıntılı geri bildirim için %83.68 duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir. En yüksek sınıflandırma doğruluğuna sahip olan yöntemin karar ağacı yöntemi olduğundan dolayı uygulamanın ikinci aşamasında oluşturulan karar ağacı yapısına göre öğrencilere geri bildirim önerisinde bulunulmasına karar verilmiştir.

Veri madenciliği yöntemlerini diğer veri analizi yöntemlerinden ayıran en önemli özellik parametrik veri analizi yöntemlerinden olmamasıdır (Celayir vd., 2020). Veriler, her zaman en az aralıklı ölçek düzeyine sahip olması, homojen varyans ve normal dağılım göstermesi şartlarını sağlamayabilir. Bu durumda parametrik olmayan veri analiz yöntemleri kullanılması gerekmektedir. Veri madenciliği yöntemlerinden olan karar ağacı yöntemi bu ayrımı gözetmeksizin verileri kolay ve güvenilir bir şekilde analiz yapmaya olanak sağlamaktadır (Çalış vd., 2014). Bu adımda, ön işleme sürecinde elde edilen veri seti tahmin algoritmalarından olan karar ağacı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde RapidMiner Studio Educational yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım makine öğrenmesi, veri ve metin madenciliği, tahmin analizi ve iş analizi amaçlarına yönelik olarak geliştirilmiş bir platformdur. Genel olarak, araştırma, hızlı prototipleme, eğitim ve uygulama geliştirme amaçları ile kullanılmaktadır. Veri madenciliği sürecinin tüm adımları RapidMiner tarafından desteklenmektedir. Sürükle ve bırak yöntemi ile görsel arayüzde model oluşturulması, model kütüphanesinin geniş ve esnek olması, herhangi dosya formatından veya uzak veri kaynağından veri çekebilmesi, optimizasyon sürecinin hızlı olması ve veri keşfi ile veri görselleştirme araçları ile RapidMiner yazılımı tercih edilmiştir.

Analiz sürecinde, ön işleme adımında elde edilen veriler RapidMiner yazılımına Excel formatında yüklenmiştir. Daha sonra karar ağacı için model kurulmuştur. Kurulan model Şekil 22' de verilmiştir.

Şekil 22. Rapidminer Modeli



Modelde veriler okunduktan sonra “Set Role” modülü ile geri bildirim türü etiket olarak belirlenmiştir. “Select Attiributes” modülü ile analiz için kullanılacak özneliklerin tümü seçilmiştir. Herhangi bir yanlı sonuç olasılığını azaltmaya çalışan en iyi prosedürlerden biri K-Kat Çapraz Doğrulama’dır. Bu amaçla “Cross Validation” modülü k-fold çapraz doğrulama yöntemi ile veriler parçalara bölünerek analiz edilmiştir. Uygulamada k değeri 10 seçilmiştir. “Cross Validation” modülü içine yerleştirilen “Decision Tree” modülü karar ağacını oluşturmaktadır. Karar ağacında elde edilen sonuç “Apply Model” ve “Performance” modülü ile analiz edilerek en iyi sonuçlar çıktı olarak verilmektedir.

Yorumlama: Son adımda, EVM yöntemleriyle keşfedilen bilgiler değerlendirmeye alınır. Veri kümelerinin özelliklerine ve kullanılan modele göre, model değerlendirmesi için farklı metrikler kullanılabilir. Karmaşıklık matrisi bu değerlendirme yöntemlerinden biridir. Karmaşıklık matrisinde sınıflandırma doğruluğu en yüksek modeli elde etmek için “öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçekleri ayrı ayrı ve hep birlikte analiz edilerek en yüksek model doğruluğu elde edilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında uygulama başlangıcında uygulanan “Ön Bilgi Ölçeği” ile uygulama sonunda uygulanan “Son Bilgi Ölçeği” sonuçları analiz edilmiştir. Analiz sürecinde kullanılan yöntemler şu şekildedir.

- Veri Ön işleme: ÖYS sistemi üzerinden veriler Excel formatında indirilmiş ve bütün sorulara aynı cevapları veren (n=5), ön veya son teste katılmayan (n=8) öğrenciler ayıklanmıştır.

- Betimsel İstatistikler: Öğrencilerin temel özellikleri ve sistem kullanımları hakkında bilgi edinmek için betimsel istatistiklere başvurulmuştur.
- Nicel İstatistikler: Öğrencilerin ön ve son bilgilendirme ve değerlendirme süreci t-testi, ancova gibi istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir.

Betimsel İstatistikler

Uygulamanın birinci aşamasında öğrencilerin sistem kullanımları sırasında oluşan xAPI deyimleri Tablo 17 'de verilmiştir.

Tablo 17. *Uygulamanın Birinci Aşamasında Fiillerin Toplam Görüntülenme Sayıları*

xAPI Fiil	Kullanım Yeri	Kullanım Sayısı	Kullanım Sayısı / Öğrenci Sayısı
Launched	Üniteyi ilk kez görüntülediğinde	2185	10.26
experienced	Ünite içi sayfayı görüntülediğinde	36510	171.41
Interacted	Video içeriği görüntülediğinde	153	0.72
Attended	Etkileşimli kod yazma sayfasını ziyaret ettiğinde	192	0.90
Answered	Ünite sonu sorusunu doğru cevapladığında	4533	21.28
Asked	Ünite sonu sorusuna 60sn içinde cevap vermediğinde	1201	5.64
Failed	Ünite sonu sorusunu yanlış cevapladığında	3739	17.55
Preferred	Geri bildirim türünü seçtiğinde	2992	14.05
Completed	Üniteyi tamamladığında	5489	25.77

Tablo 17 incelendiğinde, birinci aşama uygulamaya katılan öğrencilerin 2185 kez ünite görüntülemesi gerçekleştirdiği ve bu ünite içindeki sayfaları 36510 kez görüntülediği görülmektedir. Öğrenciler ortalama 0.72 kez video içerikleri görüntülemiş, 0.90 kez etkileşimli kod yazma sayfasını ziyaret etmiştir. Ortalama 21.28 soruya doğru, 17.55 soruya ise yanlış cevap vermiştir. Burada yanlış cevap verenlerin birden fazla kez yanlış cevap verebileceği ve daha sonra soruya doğru cevap verdiğinde “Answered” fiilini gerçekleştirebileceği unutulmamalıdır.

Tablo 18. *Uygulamanın İkinci Aşamasında Fiillerin Toplam Görüntülenme Sayıları*

xAPI Fiil	Kullanım Yeri	Kullanım Sayısı	Kullanım Sayısı / Öğrenci Sayısı
Launched	Üniteyi ilk kez görüntülediğinde	567	5.30
experienced	Ünite içi sayfayı görüntülediğinde	9101	85.06
Interacted	Video içeriği görüntülediğinde	68	0.64
Attended	Etkileşimli kod yazma sayfasını ziyaret ettiğinde	89	0.83
Answered	Ünite sonu sorusunu doğru cevapladığında	1177	11.00
Asked	Ünite sonu sorusuna 60sn içinde cevap vermediğinde	328	3.07
Failed	Ünite sonu sorusunu yanlış cevapladığında	1140	10.65
Preferred	Geri bildirim türünü seçtiğinde	1059	9.90
Completed	Üniteyi tamamladığında	1825	17.06

Tablo 18 incelendiğinde, ikinci aşama uygulamaya katılan öğrencilerin 567 kez ünite görüntülemesi gerçekleştirdiği ve bu ünite içindeki sayfaları 9101 kez görüntülediği görülmektedir. Öğrenciler ortalama 0.64 kez video içerikleri görüntülemiş, 0.83 kez etkileşimli kod yazma sayfasını ziyaret etmiştir. Uygulamanın ikinci aşamasında öğrencilerin bölüm sonu sorularına harcadıkları zaman Tablo 19 'da verilmiştir.

Tablo 19. *Bölüm Sonu Sorularını Cevaplama Süreleri*

Soru Numarası	Ortalama Süre (sn)
Soru1	52.93
Soru2	21.34
Soru3	35.77
Soru4	14.77
Soru5	72.66
Soru6	44.04
Soru7	29.77
Soru8	33.72
Soru9	23.02
Soru10	51.57
Soru11	35.84
Soru12	19.36
Soru13	16.14
Soru14	51.43

Tablo 19. (devamı)

Soru15	50.79
Soru16	37.50
Soru17	48.12
Soru18	37.02
Soru19	39.39
Soru20	14.62
Soru21	23.73
Soru22	32.31
Soru23	19.29
Soru24	31.61

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin bölüm sonu sorulara ortalama 34.86 saniye zaman harcadıkları görülmektedir. En az süre 14.77 saniye ile dördüncü soruya, en uzun süre ise 52.93 saniye ile birinci soruya harcanmıştır.

Uygulamanın ikinci aşamasına katılan geri bildirim tercihini kendi yapan (grup1) ve bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen (grup2) öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği ve öğrenme yaklaşımları ölçeklerine ait örneklem büyüklüğü, en düşük ve en yüksek tutum puanı, aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerlerine ilişkin veriler Tablo 20 'de verilmiştir.

Tablo 20. Grup1 ve Grup2 Ön Ölçek Sonuçları

	Faktör	N	X	ss	Minimum	Maksimum	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı	
Grup1	Çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği	Görsel İşitsel Öğrenme	35	4.400	0.468	3.250	5.000	-0.635	-0.105
		Sözel Öğrenme	35	3.776	0.673	2.571	5.000	0.019	-1.021
		Aktif Öğrenme	35	3.829	0.728	2.500	5.000	0.020	-0.944
		Sosyal Öğrenme	35	3.995	0.698	2.500	5.000	-0.806	-0.092
		Bağımsız Öğrenme	35	4.014	0.722	2.250	5.000	-0.371	-0.731
		Mantıksal Öğrenme	35	3.600	0.959	1.667	5.000	-0.282	-0.469
		Sezgisel Öğrenme	35	3.850	0.684	2.250	5.000	-0.173	-0.152
	ORTALAMA	35	3.923	0.495	2.865	4.938	-0.311	-0.192	
	Öğrenme yaklaşımları ölçeği	Derin Yaklaşım	35	3.900	0.644	2.600	5.000	0.029	-0.871
		Yüzeysel Yaklaşım	35	3.280	0.863	1.900	5.000	0.113	-0.659
		Derin Motivasyon	35	3.886	0.744	2.000	5.000	-0.421	-0.420
		Derin Strateji	35	3.914	0.648	2.600	5.000	0.156	-0.850
		Yüzeysel Motivasyon	35	3.006	1.092	1.400	5.000	0.009	-1.094
		Yüzeysel Strateji	35	3.554	0.744	2.200	5.000	0.111	-0.494
ORTALAMA		35	3.590	0.612	2.700	5.000	0.579	-0.231	

Tablo 20. (devamı)

Grup2	Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme	Çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği	Öğrenme yaklaşımları ölçeği	Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği
	Üst Bilişsel Beceriler	35 3.732 0.769 1.333 5.000 -0.759 1.481		
	Zaman Yönetimi	35 2.971 0.438 2.333 3.667 0.084 -1.044		
	Çevresel Yapılanma	35 3.909 0.747 1.600 5.000 1.248 1.451		
	Sebat	35 3.651 1.036 1.400 5.000 -0.420 -0.739		
	Yardım Arama	35 3.806 0.811 2.200 5.000 -0.289 -0.705		
	ORTALAMA	35 3.614 0.604 2.040 4.733 -0.452 0.532		
	Görsel İşitsel Öğrenme	39 4.208 0.364 3.250 4.875 -0.449 0.291		
	Sözel Öğrenme	39 3.341 0.556 2.429 4.429 0.400 -0.519		
	Aktif Öğrenme	39 3.530 0.616 2.000 4.500 -0.666 0.287		
	Sosyal Öğrenme	39 3.880 0.614 2.500 5.000 0.361 -0.742		
	Bağımsız Öğrenme	39 4.026 0.651 2.250 5.000 -0.276 -0.891		
	Mantıksal Öğrenme	39 3.496 0.816 2.000 5.000 -1.076 1.363		
	Sezgisel Öğrenme	39 3.391 0.758 2.000 5.000 0.522 0.015		
	ORTALAMA	39 3.696 0.299 3.109 4.204 -0.250 -0.445		
	Derin Yaklaşım	39 3.721 0.501 2.600 4.900 0.292 0.322		
	Yüzeysel Yaklaşım	39 2.538 0.653 1.400 3.900 0.463 -0.599		
	Derin Motivasyon	39 3.636 0.591 2.400 5.000 0.230 0.343		
	Derin Strateji	39 3.805 0.526 2.800 5.000 -0.091 -0.627		
	Yüzeysel Motivasyon	39 2.185 0.873 1.000 3.800 0.592 -0.681		
	Yüzeysel Strateji	39 2.892 0.580 1.800 4.200 0.058 -0.144		
	ORTALAMA	39 3.129 0.294 2.200 3.800 -0.388 1.406		
	Üst Bilişsel Beceriler	39 3.514 0.789 1.389 4.778 -1.148 1.409		
	Zaman Yönetimi	39 3.077 0.393 2.333 3.667 -0.185 -0.752		
	Çevresel Yapılanma	39 3.836 0.777 2.200 5.000 -0.337 -0.336		
	Sebat	39 3.497 0.886 1.000 5.000 -1.027 1.459		
	Yardım Arama	39 3.733 0.876 1.800 4.800 -0.703 -0.236		
	ORTALAMA	39 3.532 0.520 2.313 4.384 -0.825 0.558		

Mevcut çalışmada grupların normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmek amacıyla normallik testi için çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Tablo 20 incelendiğinde, çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeklerinin sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Grupların çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği ön test uygulamasında denk olup olmadıklarını belirlemek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 21 'de verilmiştir.

Tablo 21. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ön Test Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Faktör	Grup	N	Ort	SS	Sh	t	Sd	p
Görsel İşitsel Öğrenme	Grup 1	35	4.40	0.47	0.08	1.975	72	0.052
	Grup 2	39	4.21	0.36	0.06			
Sözel Öğrenme	Grup 1	35	3.78	0.67	0.11	3.042	72	0.003*
	Grup 2	39	3.34	0.56	0.09			
Aktif Öğrenme	Grup 1	35	3.83	0.73	0.12	1.910	72	0.060
	Grup 2	39	3.53	0.62	0.10			
Sosyal Öğrenme	Grup 1	35	4.00	0.70	0.12	0.753	72	0.454
	Grup 2	39	3.88	0.61	0.10			
Bağımsız Öğrenme	Grup 1	35	4.01	0.72	0.12	-0.071	72	0.943
	Grup 2	39	4.03	0.65	0.10			
Mantıksal Öğrenme	Grup 1	35	3.60	0.96	0.16	0.505	72	0.615
	Grup 2	39	3.50	0.82	0.13			
Sezgisel Öğrenme	Grup 1	35	3.85	0.68	0.12	2.722	72	0.008*
	Grup 2	39	3.39	0.76	0.12			
Ölçek Ortalama	Grup 1	35	3.92	0.49	0.08	2.422	72	0.018*
	Grup 2	39	3.70	0.30	0.05			

* p değeri 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri ön test puan ortalamaları incelediğinde, görsel işitsel öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.40$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.21$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=1.975$; $p > .05$). Sözel öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.78$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.34$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=3.042$; $p < .05$). Aktif öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.83$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.53$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=1.910$; $p > .05$). Sosyal öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.00$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.88$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.753$; $p > .05$). Bağımsız öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.01$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.03$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=-0.071$; $p > .05$). Mantıksal öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.00$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.88$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.753$; $p > .05$). Sezgisel öğrenme alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.85$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.39$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=2.722$; $p < .05$). Ölçek tüm alt boyutlar ile birlikte değerlendirildiğinde grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.92$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.70$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=2.422$; $p < .05$). Yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre sözel öğrenme, sezgisel öğrenme ve çevrim içi öğrenme stilleri puan ortalamaları arasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen(grup2) ile geri bildirim tercihlerini kendileri seçen(grup1) arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu boyutlarda iki grubun ön test

sonuçlarına göre denk olmadıkları söylenebilir. Grupların öğrenme yaklaşımları ölçeği ön test uygulamasında denk olup olmadıklarını belirlemek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. *Öğrenme Yaklaşımları Ön Test Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

Faktör	Grup	N	Ort	SS	Sh	t	Sd	p
Derin Yaklaşım	Grup 1	35	3.90	0.64	0.11	1.346	72	0.183
	Grup 2	39	3.72	0.50	0.08			
Yüzeysel Yaklaşım	Grup 1	35	3.28	0.86	0.15	4.195	72	0.000*
	Grup 2	39	2.54	0.65	0.10			
Derin Motivasyon	Grup 1	35	3.89	0.74	0.13	1.607	72	0.112
	Grup 2	39	3.64	0.59	0.09			
Derin Strateji	Grup 1	35	3.91	0.65	0.11	0.799	72	0.427
	Grup 2	39	3.81	0.53	0.08			
Yüzeysel Motivasyon	Grup 1	35	3.01	1.09	0.18	3.589	72	0.001*
	Grup 2	39	2.18	0.87	0.14			
Yüzeysel Strateji	Grup 1	35	3.55	0.74	0.13	4.292	72	0.000*
	Grup 2	39	2.89	0.58	0.09			
Ölçek Ortalama	Grup 1	35	3.59	0.61	0.10	4.193	72	0.000*
	Grup 2	39	3.13	0.29	0.05			

* p değeri 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ön test puan ortalamaları incelediğinde, derin yaklaşım alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.90$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.72$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=1.346$; $p > .05$). Yüzeysel yaklaşım alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.28$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2.54$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=4.195$; $p < .05$). Derin motivasyon alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.89$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.64$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=1.607$; $p > .05$). Derin strateji alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.91$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.81$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.799$; $p > .05$). Yüzeysel motivasyon alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.01$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2.18$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=3.589$; $p < .05$). Yüzeysel strateji alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.55$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2.89$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=4.292$; $p < .05$). Ölçek tüm alt boyutlar ile birlikte değerlendirildiğinde grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.59$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.13$) arasında grup1 lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t_{(72)}=2.422$; $p < .05$). Yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre yüzeysel yaklaşım, yüzeysel motivasyon, yüzeysel strateji alt faktörlerinde ve öğrenme yaklaşımları ölçeği puan ortalamaları arasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen(grup2) ile geri bildirim tercihlerini kendileri

seçen(grup1) arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu boyutlarda iki grubun ön test sonuçlarına göre denk olmadıkları söylenebilir. Grupların öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği ön test uygulamasında denk olup olmadıklarını belirlemek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 23 'te verilmiştir.

Tablo 23. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme ön Test Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Faktör	Grup	N	Ort	SS	Sh	t	Sd	p
Üst Bilişsel Beceriler	Grup 1	35	3.73	0.77	0.13	1.198	72	0.235
	Grup 2	39	3.51	0.79	0.13			
Zaman Yönetimi	Grup 1	35	2.97	0.44	0.07	-1.091	72	0.279
	Grup 2	39	3.08	0.39	0.06			
Çevresel Yapılanma	Grup 1	35	3.91	0.75	0.13	0.409	72	0.684
	Grup 2	39	3.84	0.78	0.12			
Sebat	Grup 1	35	3.65	1.04	0.18	0.689	72	0.493
	Grup 2	39	3.50	0.89	0.14			
Yardım Arama	Grup 1	35	3.81	0.81	0.14	0.368	72	0.714
	Grup 2	39	3.73	0.88	0.14			
Ölçek Ortalama	Grup 1	35	3.61	0.60	0.10	0.629	72	0.531
	Grup 2	39	3.53	0.52	0.08			

* p değeri 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ön test puan ortalamaları incelediğinde, üst bilişsel beceriler alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.73$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.51$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=1.198$; $p > .05$). Zaman Yönetimi alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2.97$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.08$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=-1.091$; $p > .05$). Çevresel yapılanma alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.91$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.84$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.409$; $p > .05$). Sebat alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.65$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.50$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.689$; $p > .05$). Yardım arama alt boyutu grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.81$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.73$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.368$; $p > .05$). Ölçek tüm alt boyutlar ile birlikte değerlendirildiğinde grup1 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.61$) ve grup2 aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.53$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(72)}=0.629$; $p > .05$). Yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre geri bildirim tercihini kendi yapan (grup1) ve bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen (grup2) arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. İki grubun öntest sonuçlarına göre denk oldukları söylenebilir.

Uygulamanın ikinci aşamasına katılan geri bildirim tercihini kendi yapan (grup1) ve bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen (grup2) öğrencilerin akademik başarı ön testlerine

ait örneklem büyüklüğü, en düşük ve en yüksek tutum puanı, aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerlerine ilişkin veriler Tablo 24 'te verilmiştir.

Tablo 24. Akademik Başarı Testleri Normal Dağılım Sonuçları

		N	X	ss	Minimum	Maksimum	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Grup1	Ön test	35	5.65	2.6	0	10	-0.472	-0.285
Grup2	Ön Test	39	5.68	2.27	1	9	-0.512	-0.850

Grupların akademik başarı test sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla normalite testi için çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 arasında olduğundan ölçek sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Grupların akademik başarı ön test uygulamasında denk olup olmadıklarını belirlemek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 25 'de verilmiştir.

Tablo 25. Akademik Başarı Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

	N	Ort	SS	Sh	t	Sd	p
Grup1 Öntest	35	5.657	2.600	0.440			
Grup2 Öntest	39	5.686	2.272	0.384	-0.056	34	0.956

* p değeri 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo.25 incelendiğinde akademik başarı ön test puanlarına ilişkin grup1 'e ait ortalama ($\bar{X}=5.657$) ile grup2 'ye ait ortalama ($\bar{X}=5.686$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(34)}=-1.73;p<.05$). Grupların akademik başarı ön test puan ortalamaları incelendiğinde puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bulguya dayanarak grupların akademik başarı yönünden denk olduğu söylenebilir.

Araştırmacının Rolü

Çalışma iki aşamada yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan ÖYS ortamının hazır hâle getirilmesi, materyal ve yazılım geliştirme süreçleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın iki aşamasında da araştırmacı aktif rol oynayarak katılımcıların ortam kullanımlarını denetlemiştir. Uygulama öncesinde, süresinde ve sonrasında tüm katılımcıların bilgilendirilmesini sağlamıştır. Bu bilgilendirmeler sonucunda uygulamanın her iki aşamasında da gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Ayrıca her iki aşamada tüm veriler toplanmış, analiz edilmiş, raporlanmış ve sunulmuştur.

Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Çalışmaların güvenirliliğini, geçerliliğini, aktarılabirliğini ve doğrulanabilirliğini artırmak için farklı önlemler alınmalıdır (Merriam, 1998). Geçerlik, bir araştırmada ölçülen

değişkenlerin gerçekten ölçülmek istenen kavramları yansıttığını belirleme sürecidir (Fraenkel & Wallen, 2022). Güvenirlik, aynı konuyla ilgili farklı ölçümlerin tutarlı sonuçlar üretmesini ifade eder (Cohen vd., 2007). Çalışma kapsamında alınan geçerlik ve güvenirlik önlemleri Tablo 26'daki gibi özetlenebilir.

Tablo 26. *Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri*

Ölçüt	Kriter	Uygulama
İç Geçerlik / İnandırıcılık	Çeşitleme	Çeşitli veri toplama araçları (ölçekler, akademik başarı testi) kullanılmıştır.
	Uzman ve Akran Kontrolü	Süreç boyunca farklı uzmanlardan geri bildirim alınmıştır.
	Araştırmacının Ön Yargıları	Araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları belirlenmiştir.
Dış Geçerlik / Aktarılabirlik	Örneklem Seçimi	Örneklem seçiminde katılımcıların gönüllü olmasına dikkat edilerek ulaşılabilecek en büyük örneklem sayısına ulaşılmaya çalışılmıştır.
	Geniş Açıklama	Veri toplama araçlarına ilişkin geçerlik ve güvenirlik önlemleri verilerek, uygulama, veri toplama ve analiz süreçleri açıklanmıştır.
İç Güvenirlik / Tutarlılık	Tutarlılık Denetimi	Kullanılan veri toplama araçları alan uzmanlarından alınan görüşler ve alanyazın taraması neticesinde belirlenmiş ve toplanan veriler arasındaki tutarlılık kontrol edilmiştir.
	Uzman – Akran Kontrolü	Süreç boyunca farklı uzmanlardan geri bildirim alınmıştır.
	Değerlendirme	Çalışma sonunda ortaya konulan bulgular ve tartışma bölümü hakkında farklı uzmanlardan geri bildirim alınmıştır.
Dış Güvenirlik / Teyit Edilebilirlik	Teyit Edilebilirlik Denetimi	Elde edilen bulgular alan uzmanları tarafından kontrol edilmiştir.

Bölüm Özeti

Araştırma 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin eğitimi için gerekli olan verilerin elde edilmesi amacıyla ilişkisel tarama modeli, ikinci aşamada ise bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin değerlendirilmesi için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasına toplam 106 öğrenci, ikinci aşamasında birinci aşamadaki öğrencilerden farklı olarak 74 öğrenci katılmış ve bu öğrenciler 2 gruba ayrılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 5 farklı veri kaynağı kullanılmıştır. Veri toplama araçları; öğrenme kayıt deposu (LRS) kayıtları, akademik başarı testi, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği ve öğrenme yaklaşımları ölçeğidir.

Araştırmada kullanılacak verilerin elde edilebilmesi ve uygulamanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla Moodle ÖYS kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan öğretim materyalleri asenkron video, etkileşimli kod yazma uygulamaları ve seslendirilmiş metin içeren SCORM paketlerinden oluşmaktadır. Ünite sonlarında ise öğrencilere değerlendirme soruları yneltirmiştir. Her SCORM paketi içine yerleştirilen xAPI deyimleri ile öğrencilerin içerikle olan etkileşimleri takip edilmiştir.

Araştırmanın birinci ve ikinci aşamasında farklı analiz yöntemleri kullanılmıştır. Birinci aşamada “n Bilgilendirme leği” ve LRS’de depolanan xAPI deyimleri veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda öğrencilerin geri bildirim tercihleri belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasına katılan geri bildirim tercihini kendi yapan Grup 1’de ki öğrenciler “n Bilgi leği” ‘ni tamamladıktan sonra ders içeriklerini görüntülemeye başlamışlardır. Bu gruptaki öğrencilere ünite sonu değerlendirme sorularında yanlış cevap verdiklerinde istedikleri geri bildirim türünde geri bildirim tercih etme imkânı sunulmuştur. Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen Grup 2’deki öğrenciler “n Bilgi leği” ‘ni tamamladıktan sonra ders içeriklerini görüntülemeye başlamadan önce birinci aşama sonunda elde edilen karar ağacı modeline göre öğrencilere verilecek bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim tercihleri belirlenerek sisteme tanımlanmıştır. Öğrencilere nite sonu değerlendirme sorularında yanlış cevap verdiklerinde sistem bireyselleştirilmiş anlık olarak geri bildirim önerisinde bulunmuştur. Öğrenci nerilen geri bildirim türü dışında farklı türde bir geri bildirim almak istediğinde diğer geri bildirim türüne geçiş yapabilmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde araştırma problemleri ve alt problemler sıra ile ele alınmış ve alt problemlere ilişkin bulgular sunulmuştur. Bulgular üç ana bölümde toplanmıştır. Birinci bölümde araştırmanın birinci aşamasında karar ağacı modelinin oluşturulması için yapılan analizler, ikinci bölümde geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim modelinin başarımı, üçüncü bölümde ise deneysel sürece ilişkin bulgular verilmiştir.

Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sistemi İçin Karar Ağacı Oluşturma Süreci

Bu bölümde bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sistemi için araştırmanın birinci aşamasında elde edilen veriler ile karar ağacı modeli oluşturulmasına ilişkin araştırma soruları yer almaktadır.

Farklı Çevrim İçi Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri

Çalışmanın birinci aşamasına katılan öğrencilerin görsel işitsel, sözel öğrenme, aktif öğrenme, sosyal öğrenme, bağımsız öğrenme, mantıksal öğrenme, sezgisel öğrenme alt boyutlarından oluşan çevrim içi öğrenme stilleri ölçeğine verdikleri yanıtlar Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. *Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeğine Verdiği Yanıtlar*

	Görsel İşitsel Öğrenme	Sözel Öğrenme	Aktif Öğrenme	Sosyal Öğrenme	Bağımsız Öğrenme	Mantıksal Öğrenme	Sezgisel Öğrenme
N	106	106	106	106	106	106	106
Ortalama	4.04	3.37	3.43	3.65	3.93	3.31	3.55
Medyan	4.13	3.29	3.33	3.83	4	3.33	3.50
Standart Sapma	0.58	0.65	0.79	0.92	0.772	1.16	0.89

Tablo 27 incelendiğinde çalışmanın birinci aşamasına katılan öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri ölçeğinin alt boyutlarından almış oldukları puanlar, ortalaması en yüksek olandan en düşük olana doğru sıralanarak sunulmuştur. Görsel işitsel öğrenme alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 4.04$), bağımsız öğrenme alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.93$), sosyal öğrenme alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.65$), sezgisel öğrenme alt boyutu

aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.55$), aktif öğrenme alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.43$), sözel öğrenme alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.37$), mantıksal öğrenme alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.31$) olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında karar ağacı modelinin eğitimi için öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri ölçeğine verdiği yanıtlar ile LRS kayıtlarından elde edilen geri bildirim tercihleri (doğru cevap geri bildirim, kısa cevaplı geri bildirim, ayrıntılı geri bildirim) birleştirilerek Tablo 28'deki veriler elde edilmiştir. Birleştirilerek elde edilen veri sayısı toplam 5551 olup, tabloda sadece ilk 10 veri verilmiştir. Veri önışleme aşamasında 5'li Likert tipi ölçekten elde edilen veriler 100'lük puanlara dönüştürülmüştür. Bu dönüşümün amacı veriler arası farklılıkları belirginleştirmektir.

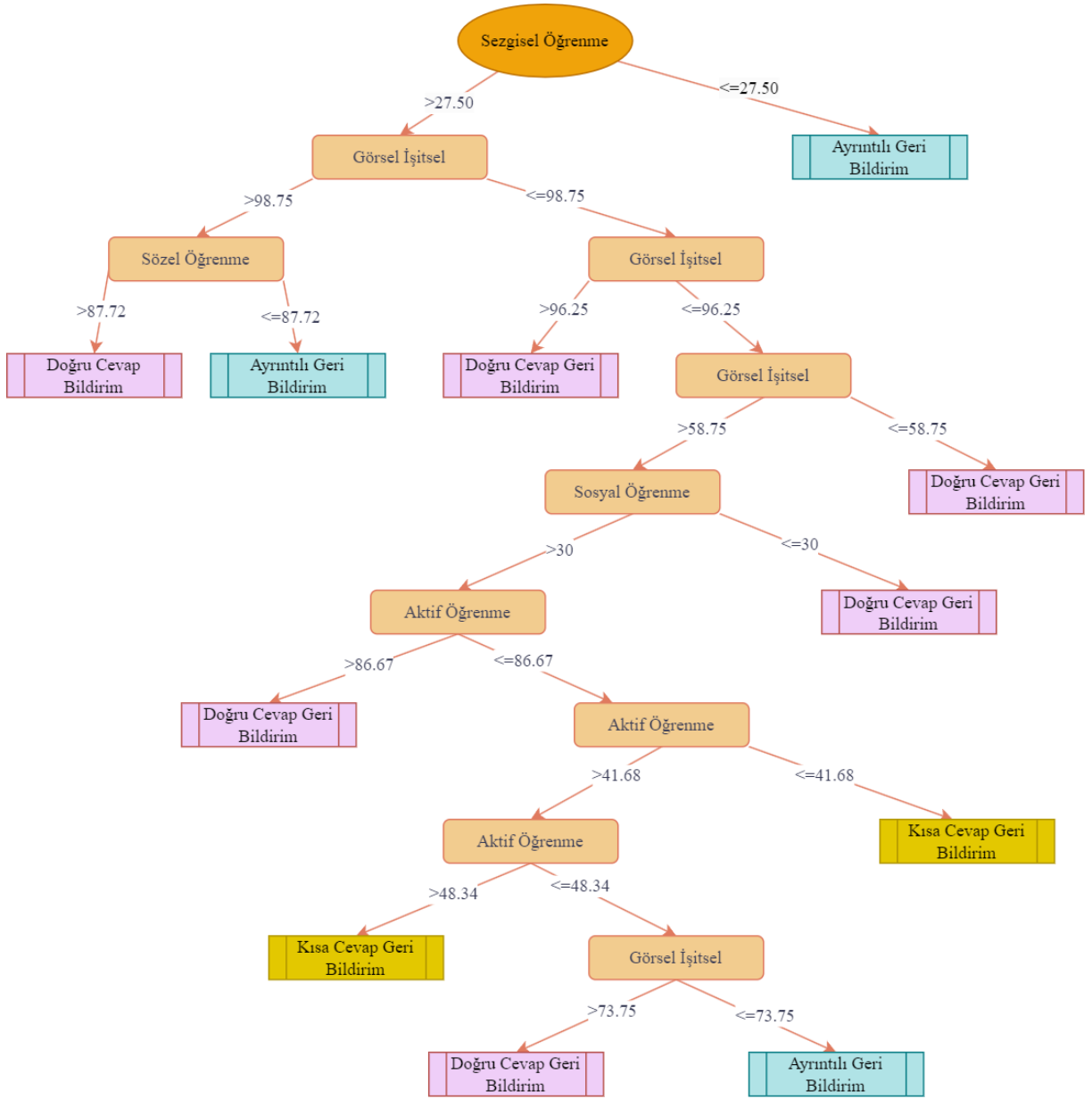
Tablo 28. *Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeğine Verdiği Yanıtlar ve Geri Bildirim Tercihleri*

Geri Bildirim Tercihi	Görsel İşitsel Öğrenme	Sözel Öğrenme	Aktif Öğrenme	Sosyal Öğrenme	Bağımsız Öğrenme	Mantıksal Öğrenme	Sezgisel Öğrenme
DOGGRU	57,50	60,00	60,00	60,00	65,00	53,33	60,00
KISA	77,50	54,29	53,33	80,00	75,00	73,33	65,00
DOGGRU	85,00	65,71	43,33	93,33	90,00	53,33	70,00
KISA	67,50	62,86	36,67	56,67	95,00	86,67	50,00
DOGGRU	72,50	54,29	66,67	80,00	85,00	86,67	80,00
AYRINTI	60,00	77,14	70,00	76,67	85,00	53,33	35,00
KISA	82,50	62,86	60,00	96,67	85,00	40,00	60,00
KISA	60,00	60,00	66,67	93,33	70,00	100,00	90,00
KISA	77,50	51,43	36,67	50,00	65,00	40,00	60,00
KISA	82,50	71,43	53,33	73,33	80,00	66,67	65,00
.....

DOGGRU: Doğru cevap geri bildirim, KISA: Kısa cevaplı geri bildirim, AYRINTI: Ayrıntılı geri bildirim

Tablo 28'de öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri ölçeğine verdikleri yanıtlar ile LRS üzerinden elde edilen geri bildirim tercihlerinin birleşimine ait ilk 10 kayıt verilmiştir. Birleştirme süreci veri önışleme bölümünde açıklanmıştır. Tabloda yer alan veriler ile, e-öğrenme stilleri ve geri bildirim tercihleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı yöntemi kullanılmıştır. Karar ağacı oluşturulurken öznitelik bilgi kazancı yöntemi olarak gain ratio, maksimum ağaç derinliği 10 olarak seçilmiştir. Oluşturulan karar ağacı Şekil 23'de verilmiştir.

Şekil 23. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı



Karar ağacının kök düğümünü “Sezgisel Öğrenme” oluşturmaktadır. “Sezgisel Öğrenme” puanı 27.50’den düşük olanlara ayrıntılı geri bildirim, büyük olanlara eğer “Görsel İşitsel Öğrenme” puanı 98.75’den büyük ise ve “Sözel Öğrenme” puanı 85.71’den küçükse doğru cevap geri bildirim, büyükse ayrıntılı geri bildirim, “Görsel İşitsel Öğrenme” puanı 98.75’den küçük ve 58.75’den büyük ise doğru cevap geri bildirim, 58.75’den küçük ve “Sosyal Öğrenme” puanı 30’dan küçük ise doğru cevap geri bildirim, “Sosyal Öğrenme” puanı 30’dan büyük ise ve “Aktif Öğrenme” puanı 41.68’den büyük ise kısa cevap geri bildirim, “Aktif Öğrenme” puanı 41.68’den küçük ve “Görsel İşitsel Öğrenme” puanı 73.75’den küçük ise ayrıntılı geri bildirim, büyük ise doğru cevap geri bildirim tercih etmiştir. Karar ağacının başarımını değerlendirmek için oluşturulan karmaşıklık matrisi Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi

		Gerçek Değer			Kesinlik
		Doğru Cevap Geri Bildirimi	Kısa Cevap Geri Bildirimi	Ayrıntılı Geri Bildirim	
Tahmin Değer	Doğru Cevap Geri Bildirimi	723	5	0	99.31%
	Kısa Cevap Geri Bildirimi	1716	2391	433	52.67%
	Ayrıntılı Geri Bildirim	0	0	283	100.00%
	Duyarlılık	29.64%	99.79%	39.53%	

Genel Doğruluk: %61.20

Tablo 29 incelendiğinde çevrim içi öğrenme stillerine göre sınıflandırmanın %61.20 doğrulukla gerçekleştiği görülmektedir. Kesinlik, doğru olarak tahminlendiğimiz değerlerin gerçekten kaç adedinin doğru olduğunu göstermektedir. Kesinlik değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirim tercihini %99.31, kısa cevap geri bildirim tercihini %52.67, ayrıntılı geri bildirim tercihini %100 doğrulukla sınıflandırmıştır. Duyarlılık, doğru olarak tahmin etmemiz gereken işlemlerin ne kadarını doğru olarak tahmin ettiğimizi gösteren bir metriktir. Duyarlılık değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirim tercihini %29.31, kısa cevap geri bildirim tercihini %99.79, ayrıntılı geri bildirim tercihini %39.53 duyarlılıkla sınıflandırmıştır. Burada modelin doğru cevap bildirimlerini çoğunlukla kısa cevap geri bildirim olarak sınıflandırdığı söylenebilir.

Farklı Öğrenme Yaklaşımlarına Sahip Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri

Çalışmanın birinci aşamasına katılan öğrencilerin derin yaklaşım ve yüzeysel yaklaşım boyutları ile derin motivasyon, derin strateji, yüzeysel motivasyon, yüzeysel strateji alt boyutlarından oluşan öğrenme yaklaşımları ölçeğine verdikleri yanıtlar Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımları Ölçeğine Verdiği Yanıtlar

	Derin Yaklaşım	Yüzeysel Yaklaşım	Derin Motivasyon	Derin Strateji	Yüzeysel Motivasyon	Yüzeysel Strateji
N	106	106	106	106	106	106
Ortalama	3.58	2.96	3.52	3.65	2.76	3.15
Medyan	3.60	2.90	3.40	3.60	2.80	3.00

Tablo 30. (devamı)

Standart Sapma	0.66	0.80	0.71	0.70	0.92	0.78
----------------	------	------	------	------	------	------

Tablo 30 incelendiğinde öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından almış oldukları puanlar, ortalaması en yüksek olandan en düşük olana doğru sıralanarak sunulmuştur. Derin yaklaşım boyutu aritmetik ortalaması $\bar{X} = 3.58$, yüzeysel yaklaşım boyutu aritmetik ortalaması $\bar{X} = 2.96$, derin strateji alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.65$), derin motivasyon alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.52$), yüzeysel strateji alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.15$), yüzeysel motivasyon alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2.76$) olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında karar ağacı modelinin eğitimi için öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeğine verdiği yanıtlar ile LRS kayıtlarından elde edilen geri bildirim tercihleri birleştirilerek Tablo 31'deki veriler elde edilmiştir. Birleştirilerek elde edilen veri sayısı toplam 5551 olup, tabloda sadece ilk 10 veri verilmiştir. Veri ön işleme aşamasında 5'li Likert tipi ölçekten elde edilen veriler 100'lük puanlara dönüştürülmüştür. Bu dönüşümün amacı veriler arası farklılıkları belirginleştirmektir.

Tablo 31. Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımları Ölçeğine Verdiği Yanıtlar ve Geri Bildirim Tercihleri

Ger Bildirim Tercih	Derin Yaklaşım	Yüzeysel Yaklaşım	Derin Motivasyon	Derin Strateji	Yüzeysel Motivasyon	Yüzeysel Strateji
DOGRU	60	58	56	64	60	56
KISA	58	40	48	68	36	44
DOGRU	82	58	68	96	44	72
KISA	64	42	60	68	40	44
DOGRU	70	56	72	68	68	44
AYRINTI	64	68	64	64	72	64
KISA	82	42	84	80	40	44
KISA	82	66	84	80	68	64
KISA	86	40	84	88	40	40
KISA	68	66	72	64	64	68
.....

DOGRU: Doğru cevap geri bildirim, KISA: Kısa cevaplı geri bildirim, AYRINTI: Ayrıntılı geri bildirim

Tablo 31'de öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeğine verdikleri yanıtlar ile LRS üzerinden elde edilen geri bildirim tercihlerinin birleşimine ait ilk 10 kayıt verilmiştir. Birleştirme süreci veri ön işleme bölümünde açıklanmıştır. Tabloda yer alan veriler ile, öğrenme

yaklaşımları ve geri bildirim tercihleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı yöntemi kullanılmıştır. Karar ağacı oluşturulurken öznitelik bilgi kazancı yöntemi olarak gain ratio, maksimum ağaç derinliği 10 olarak seçilmiştir. Oluşturulan karar ağacı Şekil 24’de verilmiştir.

Şekil 24. Öğrenme Yaklaşımları ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı



Karar ağacının kök düğümünü “Derin Yaklaşım” oluşturmaktadır. “Derin Yaklaşım” puanı 55’den küçük ise ayrıntılı geri bildirim, büyük olanlara eğer “Derin Strateji” puanı 94’ten büyükse “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 45’ten küçük ise ayrıntılı geri bildirim, “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 45’ten büyük ise “Yüzeysel Motivasyon” puanı 94’ten büyük ise doğru cevap geri bildirimi, “Yüzeysel Motivasyon” puanı 94’ten küçük ise ve “Derin Yaklaşım” puanı 88’den küçük ise kısa cevap geri bildirimi değilse doğru cevap geri bildirimi, “Derin Strateji” puanı 94’ten küçükse ve “Yüzeysel Motivasyon” puanı 82’den küçükse doğru cevap geri bildirimi, “Yüzeysel Motivasyon” puanı 82’den büyükse ve “Derin Motivasyon” puanı 88’den büyükse doğru cevap geri bildirimi, “Derin Motivasyon” puanı 88’den küçükse ve “Derin

Yaklaşım” puanı 85’ten büyükse kısa cevaplı geri bildirim, “Derin Yaklaşım” puanı 85’ten küçükse ve “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 81’den küçükse kısa cevaplı geri bildirim, “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 81’den büyükse ve “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 31’den küçükse doğru cevap geri bildirim, “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 31’den büyükse ve “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 41’den küçükse kısa cevaplı geri bildirim, “Yüzeysel Yaklaşım” puanı 41’den büyükse ve “Derin Strateji” puanı 54’ten büyükse doğru cevap geri bildirim, 54’ten küçük ise kısa cevaplı geri bildirim tercih etmiştir. Karar ağacının başarımını değerlendirmek için oluşturulan karmaşıklık matrisi Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Öğrenme Yaklaşımları ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi

		Gerçek Değer			Kesinlik
		Doğru Cevap Geri Bildirimi	Kısa Cevap Geri Bildirimi	Ayrıntılı Geri Bildirim	
Tahmin Değer	Doğru Cevap Geri Bildirimi	2436	1419	127	%61.18
	Kısa Cevap Geri Bildirimi	3	977	0	%99.69
	Ayrıntılı Geri Bildirim	0	0	589	%100.00
	Duyarlılık	%99.88	%40.78	%82.26	

Genel Doğruluk : %72.10

Tablo 32 incelendiğinde öğrenme yaklaşımlarına göre sınıflandırmanın %72.10 doğrulukla gerçekleştiği görülmektedir. Kesinlik, doğru olarak tahminlendiğimiz değerlerin gerçekten kaç adedinin doğru olduğunu göstermektedir. Kesinlik değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirim tercihini %61.18 kısa cevap geri bildirim tercihini %99.69, ayrıntılı geri bildirim tercihini %100 doğrulukla sınıflandırmıştır. Duyarlılık, doğru olarak tahmin etmemiz gereken işlemlerin ne kadarını doğru olarak tahmin ettiğimizi gösteren bir metriktir. Duyarlılık değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirim tercihini %99.88, kısa cevap geri bildirim tercihini %40.78, ayrıntılı geri bildirim tercihini %82.26 duyarlılıkla sınıflandırmıştır. Burada modelin kısa cevap bildirimlerini çoğunlukla doğru cevap geri bildirim olarak sınıflandırdığı söylenebilir.

Farklı Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Becerilerine Sahip Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri

Çalışmanın birinci aşamasına katılan öğrencilerin üst bilişsel beceriler, zaman yönetimi, çevresel yapılanma, sebat, yardım arama alt boyutlarından oluşan Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeğine verdikleri yanıtlar Tablo 33 'de verilmiştir.

Tablo 33. Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeğine Verdiği Yanıtlar

	Üst Bilişsel Beceriler	Zaman Yönetimi	Çevresel Yapılanma	Sebat	Yardım Arama
N	106	106	106	106	106
Ortalama	3.36	2.91	3.78	3.50	3.41
Medyan	3.22	3.00	3.90	3.50	3.40
Standart Sapma	0.85	0.72	0.87	0.94	1.01

Tablo 33 incelendiğinde öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeğinin alt boyutlarından almış oldukları puanlar, ortalaması en yüksek olandan en düşük olana doğru sıralanarak sunulmuştur. Çevresel yapılanma alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.78$), sebat alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.50$), yardım arama alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.41$), üst bilişsel beceriler alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.22$), zaman yönetimi alt boyutu aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.00$) olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında karar ağacı modelinin eğitimi için öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeğine verdiği yanıtlar ile LRS kayıtlarından elde edilen geri bildirim tercihleri birleştirilerek Tablo 34'deki veriler elde edilmiştir. Birleştirilerek elde edilen veri sayısı toplam 5551 olup, tabloda sadece ilk 10 veri verilmiştir. Veri ön işleme aşamasında 5'li Likert tipi ölçekten elde edilen veriler 100'lük puanlara dönüştürülmüştür. Bu dönüşümün amacı veriler arası farklılıkları belirginleştirmektir.

Tablo 34. Çalışmanın Birinci Aşamasına Katılan Öğrencilerin Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeğine Verdiği Yanıtlar ve Geri Bildirim Tercihleri

Geri Bildirim Tercihi	Üst Bilişsel Beceriler	Zaman Yönetimi	Çevresel Yapılanma	Sebat	Yardım Arama
DOGRU	60.00	60.00	56.00	60.00	64.00
KISA	56.67	60.00	80.00	72.00	48.00
AYRINTI	97.78	73.33	92.00	84.00	60.00
DOGRU	47.78	86.67	72.00	32.00	64.00
AYRINTI	73.33	46.67	84.00	76.00	32.00

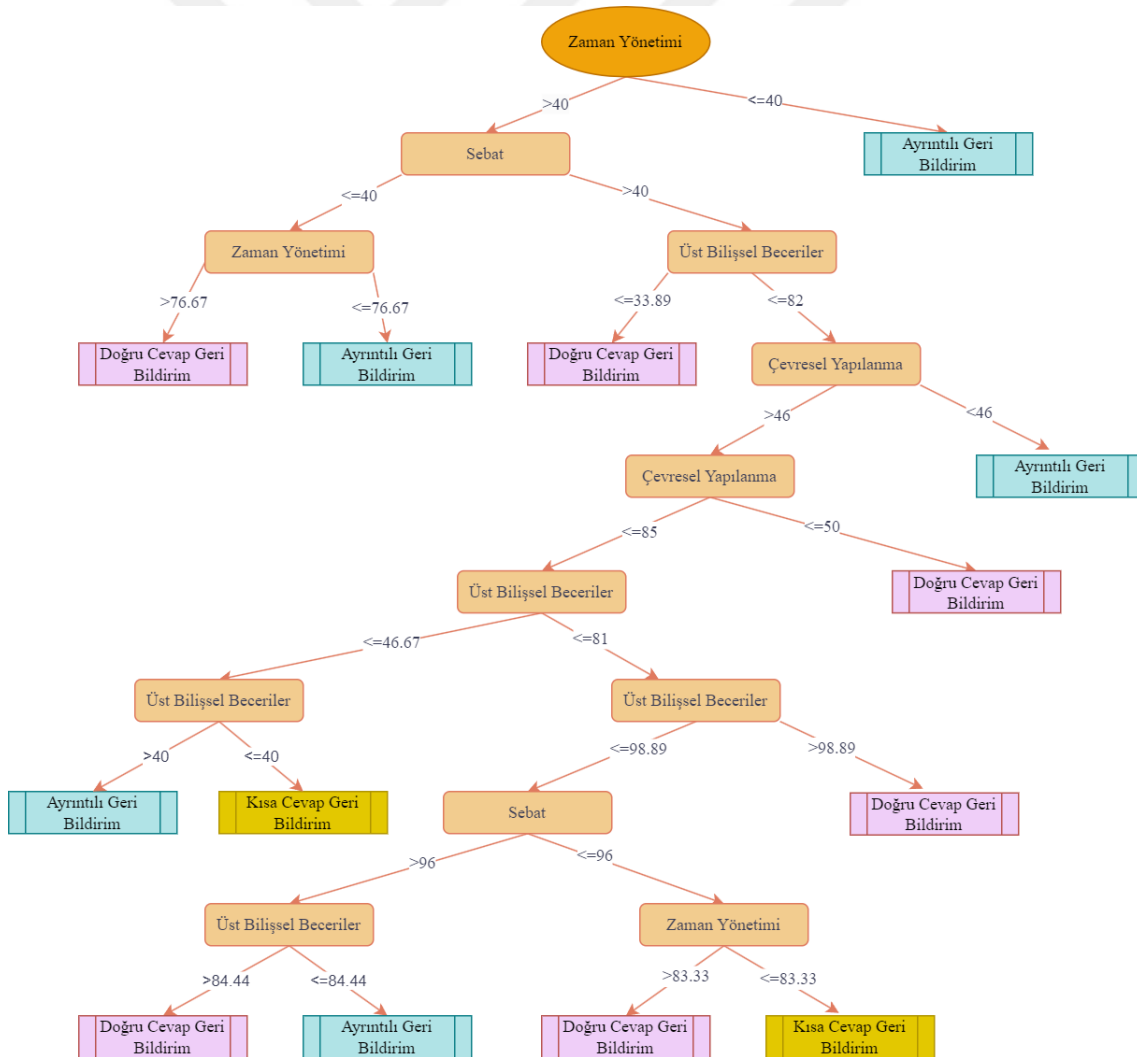
Tablo 34. (devamı)

KISA	85.56	66.67	88.00	92.00	68.00
KISA	48.89	60.00	96.00	76.00	24.00
DOGRU	55.56	60.00	88.00	60.00	68.00
KISA	60.00	80.00	80.00	80.00	68.00
KISA	35.56	73.33	72.00	56.00	32.00
.....

DOGRU: Doğru cevap geri bildirimi, KISA: Kısa cevaplı geri bildirim, AYRINTI: Ayrıntılı geri bildirim

Tablo 34’de bulunan veriler üzerinde, e-öğrenme stilleri ve geri bildirim tercihleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı yöntemi kullanılmıştır. Karar ağacı oluşturulurken öznitelik bilgi kazancı yöntemi olarak gain ratio, maksimum ağaç derinliği 10 olarak seçilmiştir. Oluşturulan karar ağacı Şekil 25’de verilmiştir.

Şekil 25. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı



Karar ağacının kök düğümünü “Zaman Yönetimi” oluşturmaktadır. “Zaman Yönetimi” puanı 40’tan küçük ise ayrıntılı geri bildirim, “Zaman Yönetimi” puanı 40’tan büyük ise ve “Sebat” puanı 40’tan küçük ise ve “Zaman Yönetimi” puanı 76.68’den küçük ise doğru cevap geri bildirimini büyük ise ayrıntılı geri bildirim, “Sebat” puanı 40’tan büyük ise ve “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 33.89’den küçük ise doğru cevap geri bildirimini, “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 33.89’den büyükse ve “Çevresel Yapılanma” puanı 46’dan küçükse ayrıntılı geri bildirim, “Çevresel Yapılanma” puanı 50’den küçükse doğru cevap geri bildirimini, “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 46.67’den büyükse ve “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 98.99’den büyükse doğru cevap geri bildirimini, “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 98.99’den küçükse ve “Sebat” puanı 96’dan büyükse ve “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 84.44’den büyükse doğru cevap geri bildirimini, “Üst Bilişsel Beceriler” puanı 84.44’den küçükse ayrıntılı geri bildirim, “Sebat” puanı 96’dan küçükse ve “Zaman Yönetimi” puanı 83.33’den küçükse kısa cevaplı geri bildirim, “Zaman Yönetimi” puanı 83.33’den büyükse doğru cevap geri bildirimini tercih etmiştir. Karar ağacının başarımını değerlendirmek için oluşturulan karmaşıklık matrisi Tablo 35’de verilmiştir.

Tablo 35. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme ve Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi

		Gerçek Değer			Kesinlik
		Doğru Cevap Geri Bildirimi	Kısa Cevap Geri Bildirimi	Ayrıntılı Geri Bildirim	
Tahmin Değer	Doğru Cevap Geri Bildirimi	871	88	0	%90.82
	Kısa Cevap Geri Bildirimi	1568	2247	195	%56.03
	Ayrıntılı Geri Bildirim	0	61	521	%89.52
	Duyarlılık	%35.71	%93.78	%72.77	

Genel Doğruluk : %65.56

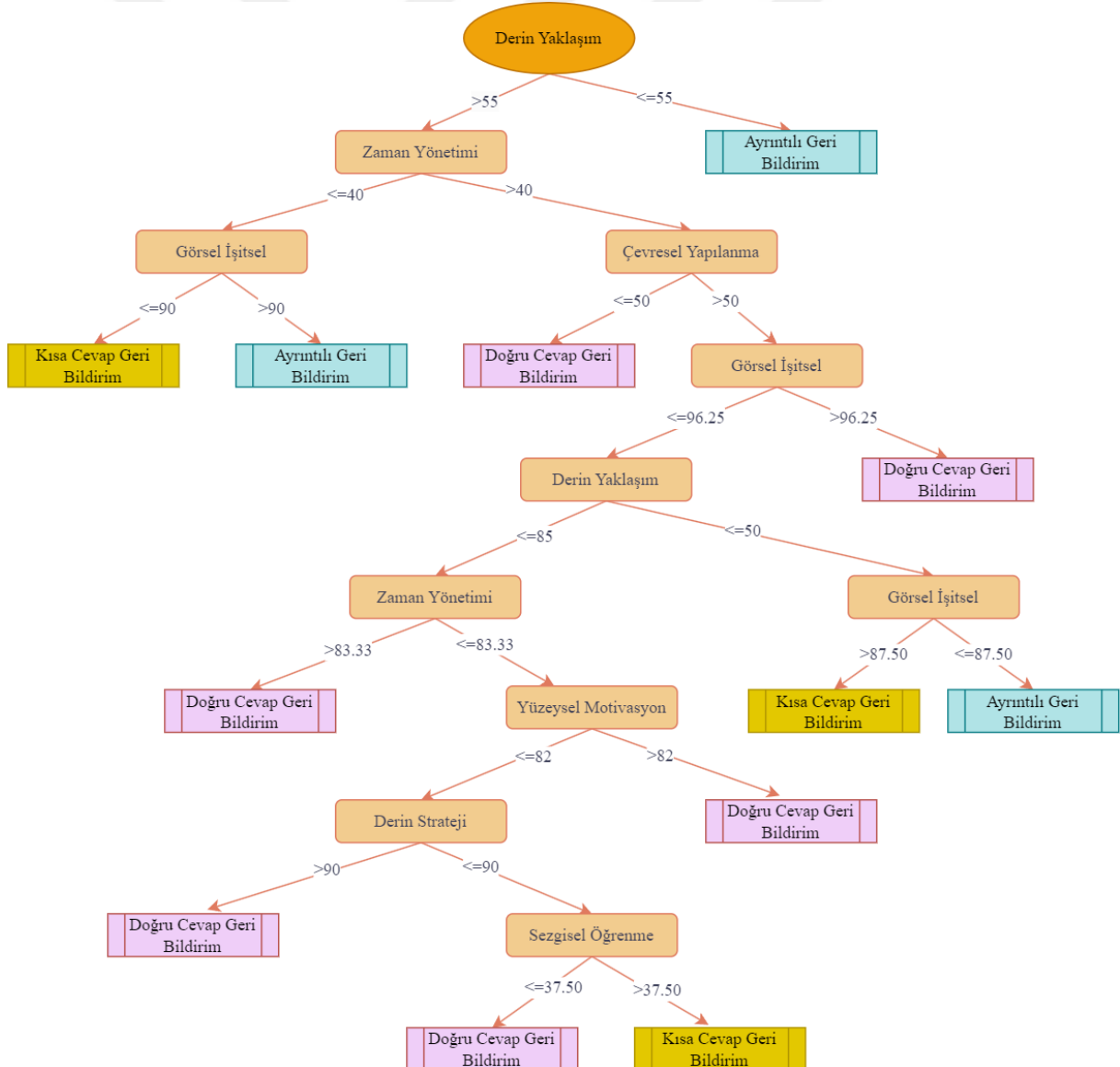
Tablo 35 incelendiğinde öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeğine göre sınıflandırmanın %65.56 doğrulukla gerçekleştiği görülmektedir. Kesinlik, doğru olarak tahminlendiğimiz değerlerin gerçekten kaç adedinin doğru olduğunu göstermektedir. Kesinlik değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirimini tercihini %90.82, kısa cevap geri bildirim tercihini %56.03, ayrıntılı geri bildirim tercihini %89.52 doğrulukla sınıflandırmıştır. Duyarlılık, doğru olarak tahmin etmemiz gereken işlemlerin ne kadarını doğru olarak tahmin ettiğimizi gösteren bir metriktir. Duyarlılık değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirimini tercihini %35.71, kısa cevap geri bildirim tercihini %93.78, ayrıntılı geri bildirim

tercihini %72.77 duyarlılıkla sınıflandırmıştır. Burada modelin doğru cevap geri bildirimlerini çoğunlukla kısa cevap geri bildirimini olarak sınıflandırdığı söylenebilir.

Çevrim İçi Öğrenme Stilleri, Öğrenme Yaklaşımları ve Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Becerileri Birlikte Ele Alındığında Öğrencilerin Geri Bildirim Tercihleri

Çalışmanın birinci aşamasına katılan öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeği ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği birlikte değerlendirildiğinde, bu ölçekler ve geri bildirim tercihleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı yöntemi kullanılmıştır. Karar ağacı oluşturulurken öznelilik bilgi kazancı yöntemi olarak gain ratio, maksimum ağaç derinliği 10 olarak seçilmiştir. Oluşturulan karar ağacı Şekil 26’da verilmiştir.

Şekil 26. Birinci Aşamaya Katılan Öğrencilerin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri, Öğrenme Yaklaşımları ve Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçekleri Alt Faktörleri ile Geri Bildirim Tercihleri Arasındaki İlişkiye Ait Karar Ağacı Yapısı



Karar ağacının kök düğümünü “Derin Yaklaşım” oluşturmaktadır. “Derin Yaklaşım” puanı 55’ten küçükse ayrıntılı geri bildirim, “Derin Yaklaşım” puanı 55’ten büyükse ve “Zaman Yönetimi” puanı 40’tan küçükse ve “Görsel İşitsel” puanı 90’dan küçükse kısa cevaplı geri bildirim, “Görsel İşitsel” puanı 90’dan büyükse ayrıntılı geri bildirim, “Zaman Yönetimi” puanı 40’tan büyükse ve “Çevresel Yapılanma” puanı 50’den küçükse doğru cevap geri bildirim, “Çevresel Yapılanma” puanı 50’den büyükse ve “Görsel İşitsel” puanı 96.25’ten küçükse doğru cevap geri bildirim, “Görsel İşitsel” puanı 96.25’ten büyükse ve “Derin yaklaşım” puanı 87’den büyükse ve “Görsel İşitsel” puanı 87.50’den büyükse kısa cevaplı geri bildirim, “Görsel İşitsel” puanı 87.50’den küçükse ayrıntılı geri bildirim, “Derin yaklaşım” puanı 87’den küçükse ve “Zaman Yönetimi” puanı 83.33’ten küçükse doğru cevap geri bildirim, “Zaman Yönetimi” puanı 83.33’ten büyükse ve “Yüzeysel Motivasyon” puanı 82’den küçükse doğru cevap geri bildirim, “Yüzeysel Motivasyon” puanı 82’den büyükse ve “Derin Strateji” puanı 90’dan büyükse doğru cevap geri bildirim, “Derin Strateji” puanı 90’dan küçükse ve “Sezgisel Öğrenme” puanı 37.50’den büyükse kısa cevaplı geri bildirim, “Sezgisel Öğrenme” puanı 37.50’den küçükse doğru cevap geri bildirim tercih etmiştir. Karar ağacının başarımını değerlendirmek için oluşturulan karmaşıklık matrisi Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri, Öğrenme Yaklaşımları ve Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçekleri Alt Faktörleri ile Geri Bildirim Tercihleri Karar Ağacı Karmaşıklık Matrisi

		Gerçek Değer			Kesinlik
		Doğru Cevap Geri Bildirimi	Kısa Cevap Geri Bildirimi	Ayrıntılı Geri Bildirim	
Tahmin Değer	Doğru Cevap Geri Bildirimi	2140	5	22	%98.75
	Kısa Cevap Geri Bildirimi	535	2518	105	%79.73
	Ayrıntılı Geri Bildirim	0	0	651	%100.00
	Duyarlılık	%80.00	%99.80	%83.68	

Genel Doğruluk : %88.84

Tablo 36 incelendiğinde çevrim içi öğrenme stillerine göre sınıflandırmanın %88.84 doğrulukla gerçekleştiği görülmektedir. Kesinlik, doğru olarak tahminlendiğimiz değerlerin gerçekten kaç adedinin doğru olduğunu göstermektedir. Kesinlik değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirim tercihini %98.75, kısa cevap geri bildirim tercihini %79.73, ayrıntılı geri bildirim tercihini %100 doğrulukla sınıflandırmıştır. Duyarlılık, doğru olarak tahmin etmemiz gereken işlemlerin ne kadarını doğru olarak tahmin ettiğimizi gösteren bir metriktir.

Duyarlılık değerlerine göre karar ağacı, doğru cevap geri bildirim tercihini %80.00, kısa cevap geri bildirim tercihini %99.80, ayrıntılı geri bildirim tercihini %83.68 duyarlılıkla sınıflandırmıştır. Duyarlılık sonuçlarına göre en düşük duyarlılığın doğru cevap geri bildiriminde olduğu görülmektedir. Model, doğru cevap geri bildirim tercihlerinin bir kısmını kısa cevap geri bildirim tercihi olarak sınıflandırmaktadır.

Çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeği ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği ile üç ölçeğin birlikte geri bildirim tercihleri sınıflandırma doğruluğu ve sınıflama duyarlılığı sonuçları Tablo 37’da verilmiştir.

Tablo 37. Ölçeklere Ait Sınıflandırma Doğruluk Değerleri

Ölçek	Sınıflandırma Doğruluğu	Sınıflama Duyarlılığı		
		Doğru Cevap Geri Bildirimi	Kısa Cevap Geri Bildirimi	Ayrıntılı Geri Bildirim
E-öğrenme stilleri	%62.20	29.64%	99.79%	39.53%
Öğrenme yaklaşımları	%72.10	%99.88	%40.78	%82.26
Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme	%65.56	%35.71	%93.78	%72.77
E-öğrenme stilleri				
Öğrenme yaklaşımları	%88.84	%80.00	%99.80	%83.68
Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme				

Tablo 37 incelendiğinde çevrim içi öğrenme stilleri ölçeğinin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %62.20 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %29.64 ,kısa cevap geri bildirim için %99.79 ,ayrıntılı geri bildirim için %39.53 duyarlılığa sahip olduğu, öğrenme yaklaşımları ölçeğinin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %72.10 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %99.88 ,kısa cevap geri bildirim için %40.78 ,ayrıntılı geri bildirim için %82.26 duyarlılığa sahip olduğu, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeğinin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %65.56 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %35.71 ,kısa cevap geri bildirim için %93.78 ,ayrıntılı geri bildirim için %72.77 duyarlılığa sahip olduğu, görülmektedir. Üç ölçeğin birlikte geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %88.84 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %80.00 ,kısa cevap geri bildirim için %99.80 ,ayrıntılı geri bildirim için %83.68 duyarlılığa sahip olduğu ve ölçeklerin tekil olarak geri bildirim tercihlerini tahmin etme başarımlarından daha yüksek başarıma sahip olduğu

sonucuna varılabilir. Bu sebeple uygulamanın ikinci aşamasında bu üç ölçeğin birlikte kullanımıyla oluşturulan karar ağacı yapısına göre öğrencilere geri bildirim önerisinde bulunulmuştur.

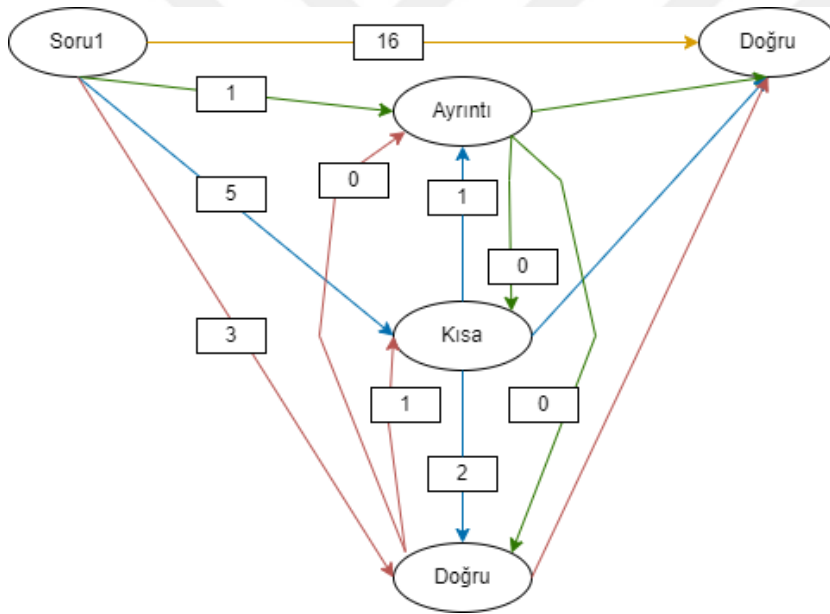
Geliştirilen Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sisteminin Başarım Ölçütleri

Bu bölümde araştırmanın ikinci aşamasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin geri bildirimler arası geçişleri incelenerek bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin başarımı ortaya konulmuştur.

Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Uygulamasının Başarımı

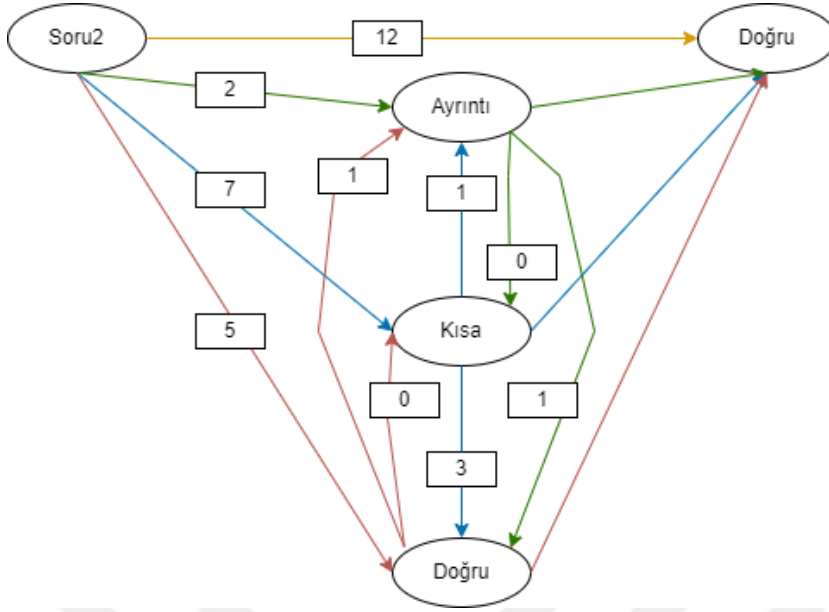
Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin geri bildirim tercihleri LRS kayıtları üzerinde analiz edilerek, öğrencilerin aldıkları ve tercih ettikleri geri bildirimler arasındaki hareketleri belirlenmiştir.

Şekil 27. Soru1 Geri Bildirim Dağılımı



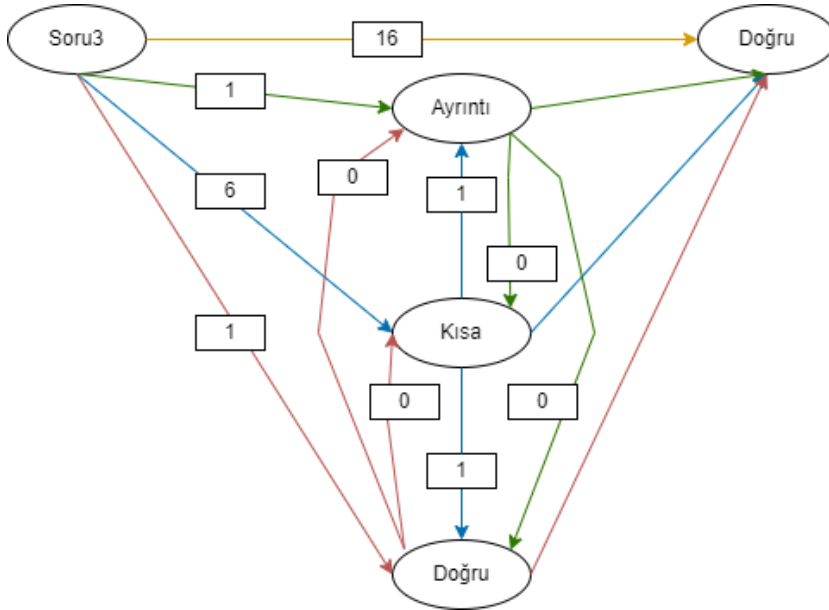
Şekil 27 incelendiğinde Soru1'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 16'dır. Ayrıntılı geri bildirim alan 1 öğrenci, geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 5 öğrenciden 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 3 öğrenciden 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 28. Soru2 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 28 incelendiğinde Soru2'ye geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 12'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenciden, 1'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 7 öğrenciden 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 5 öğrenciden 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

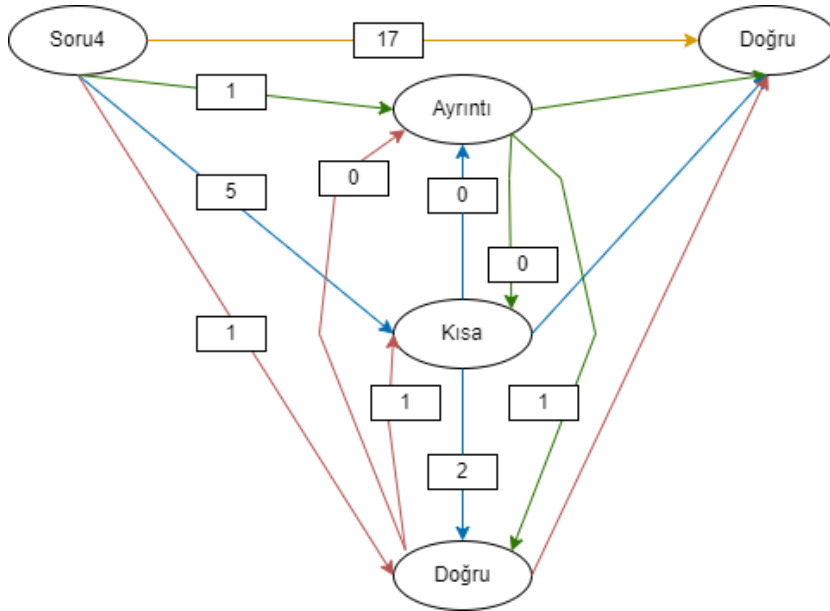
Şekil 29. Soru3 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 29 incelendiğinde Soru3'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 16'dır. Ayrıntılı geri bildirim alan 1 öğrenci, geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir. Kısa

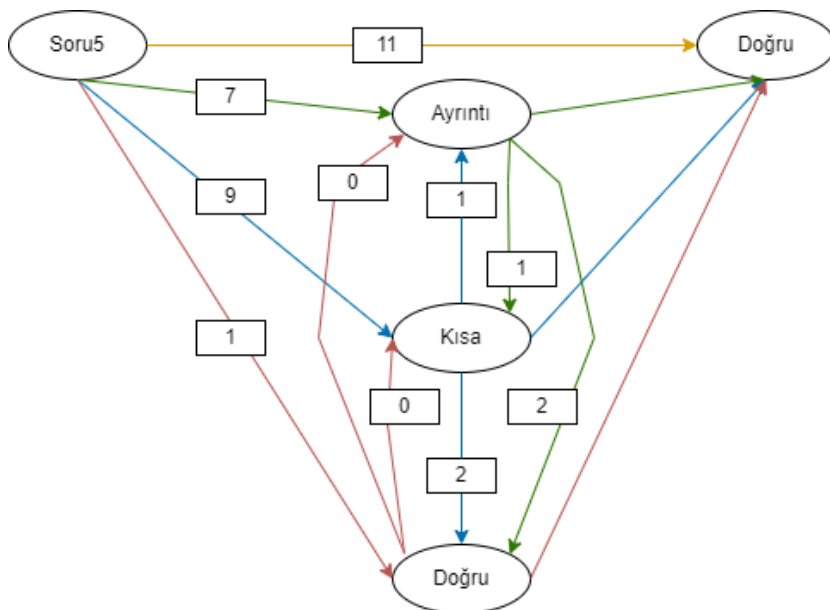
cevaplı geri bildirim alan 6 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 1 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 30. Soru4 Geri Bildirim Dağılımı



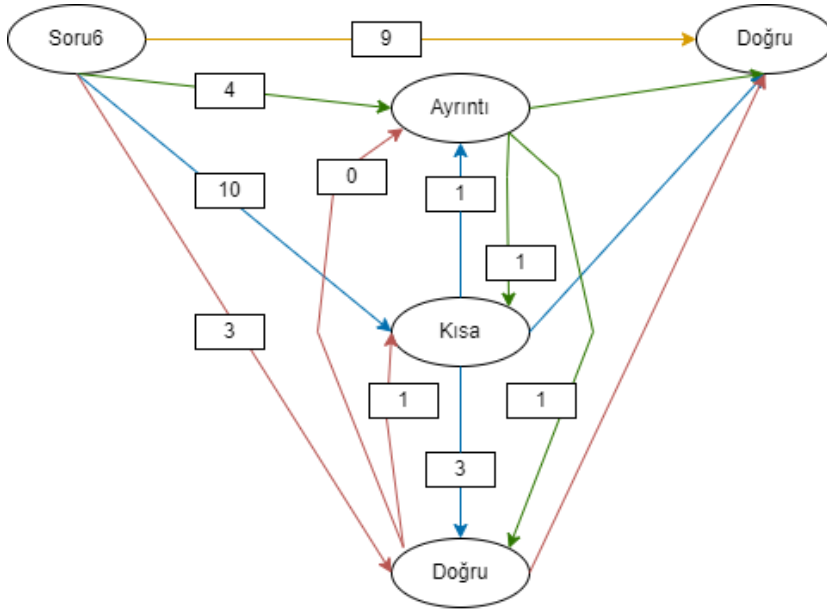
Şekil 30 incelendiğinde Soru4'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 17'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 1 öğrenci, doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 5 öğrenciden 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 31. Soru5 Geri Bildirim Dağılımı



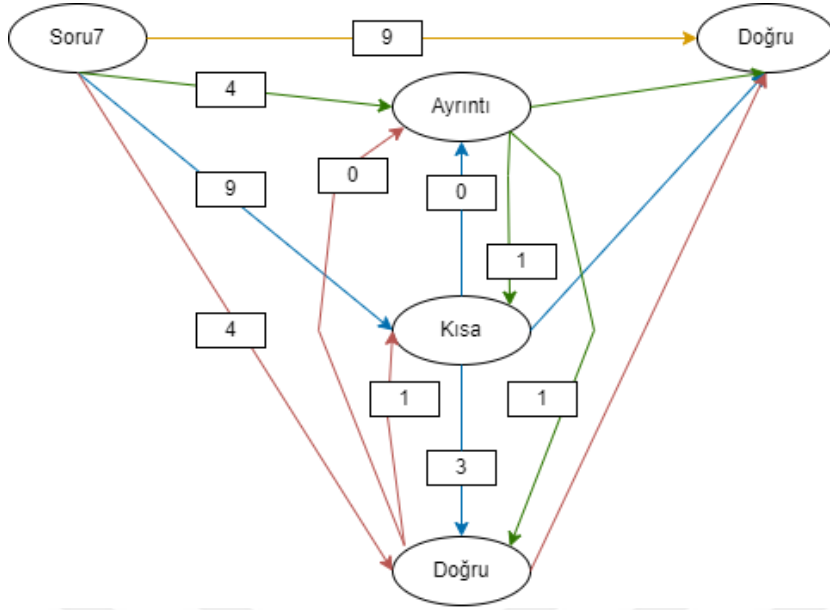
Şekil 31 incelendiğinde Soru5'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 11'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 7 öğrenciden, 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 9 öğrenciden 6'sı geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 2 öğrenci, geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 32. Soru6 Geri Bildirim Dağılımı



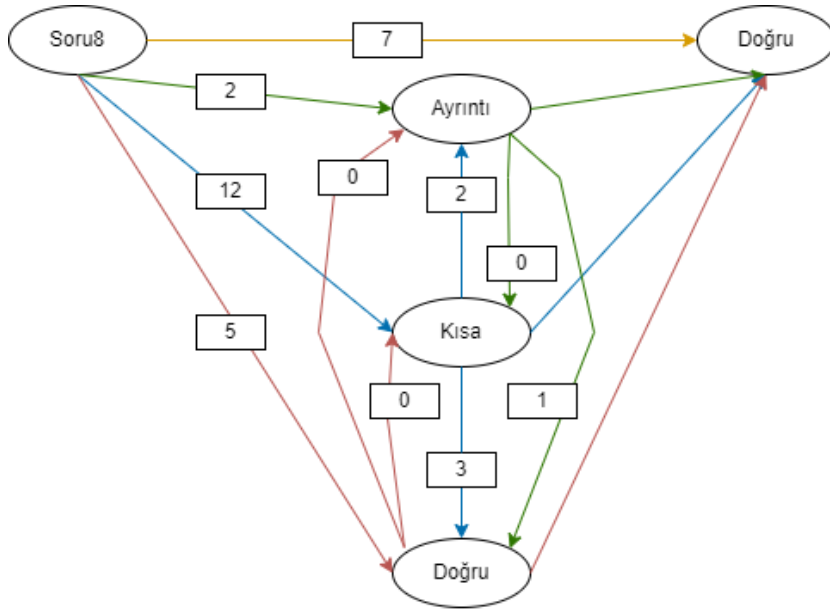
Şekil 32 incelendiğinde Soru6'ya geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 9'dur. Ayrıntılı geri bildirim alan 4 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 10 öğrenciden 6'sı geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 3 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 33. Soru7 Geri Bildirim Dağılımı



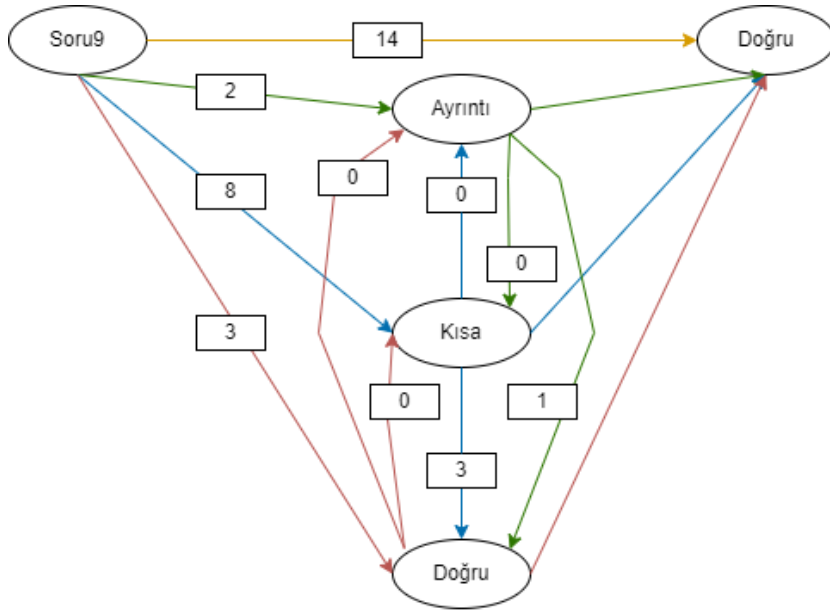
Şekil 33 incelendiğinde Soru7'ye geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 9'dur. Ayrıntılı geri bildirim alan 4 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 9 öğrenciden 6'sı geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 4 öğrenciden, 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 34. Soru8 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 34 incelendiğinde Soru8'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 7'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenciden, 1'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 12 öğrenciden 7'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 5 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

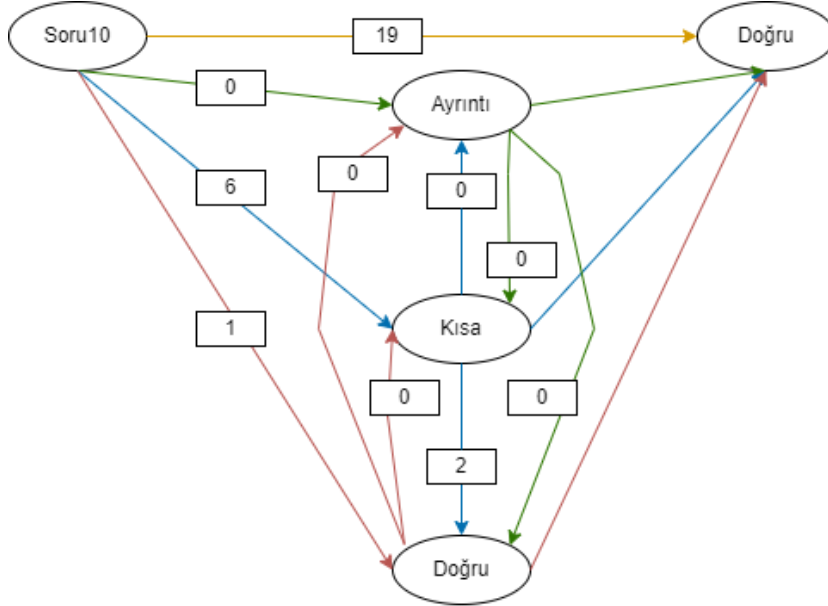
Şekil 35. Soru9 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 35 incelendiğinde Soru9'a geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 14'dür. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenciden, 1'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

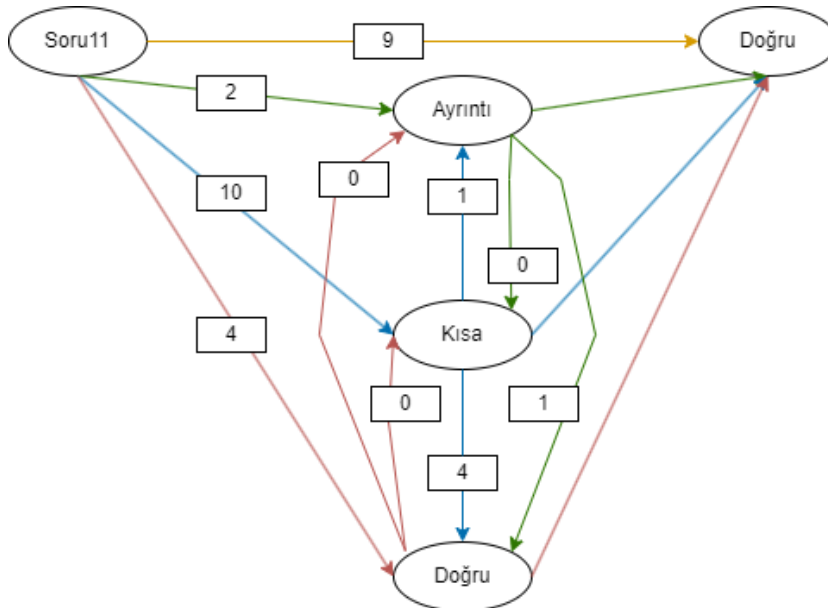
Kısa cevaplı geri bildirim alan 8 öğrenciden 5'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 3 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 36. Soru10 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 36 incelendiğinde Soru10'a geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 19'dur. Kısa cevaplı geri bildirim alan 6 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 1 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

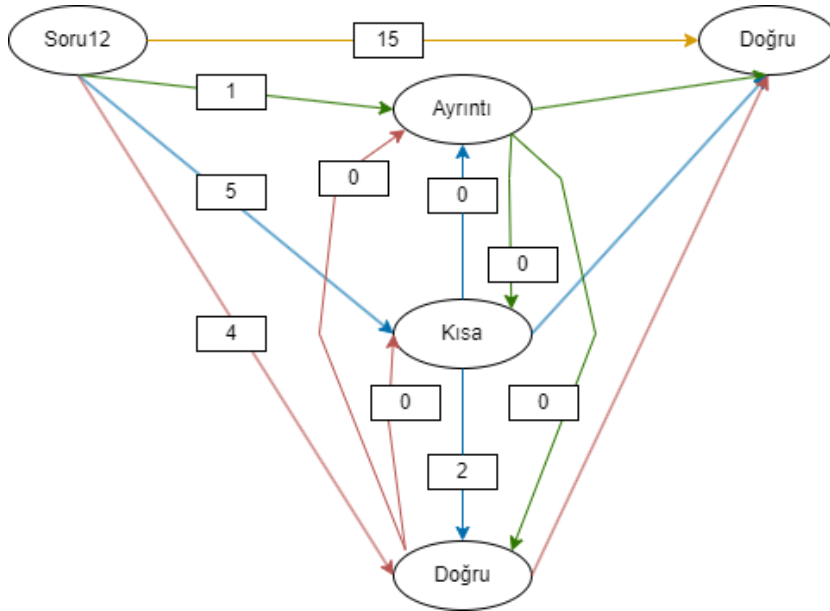
Şekil 37. Soru11 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 37 incelendiğinde Soru11'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 9'dur. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenciden, 1'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1

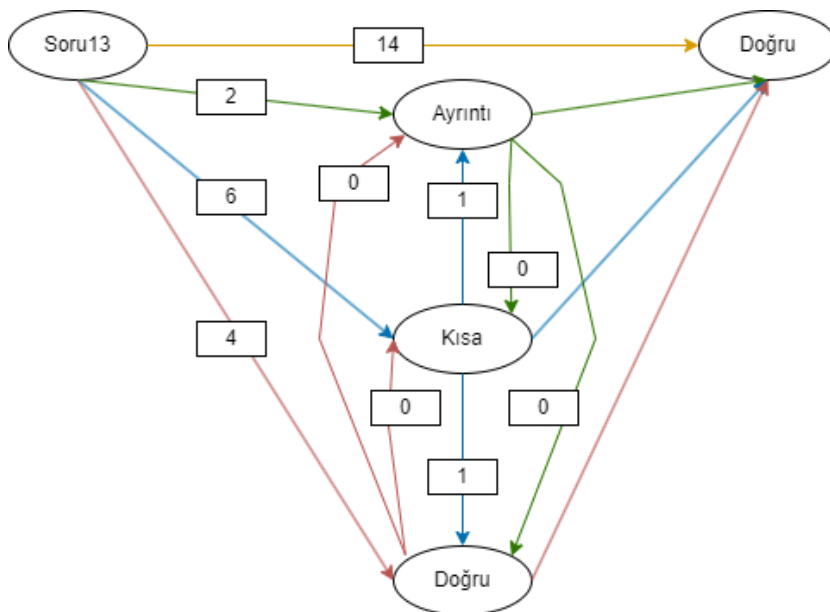
öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 10 öğrenciden 5'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 4 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 4 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 38. Soru12 Geri Bildirim Dağılımı



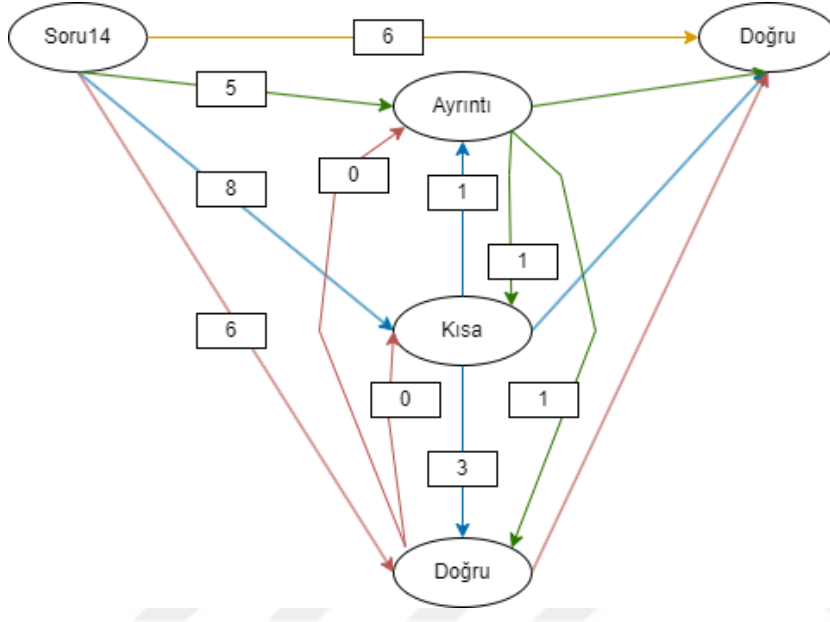
Şekil 38 incelendiğinde Soru12'ye geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 15'tir. Ayrıntılı geri bildirim alan 1 öğrenci bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 5 öğrenciden 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 4 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 39. Soru13 Geri Bildirim Dağılımı



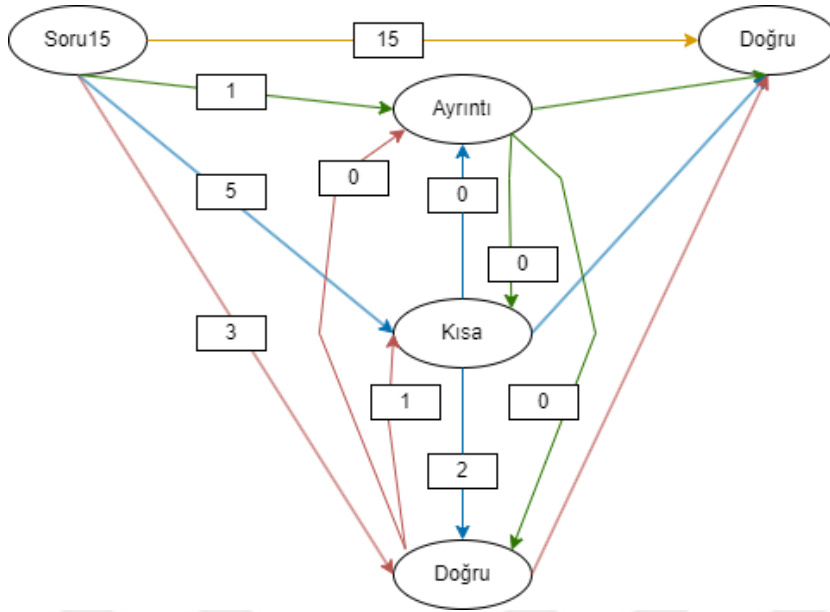
Şekil 39 incelendiğinde Soru13'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 14'tür. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 6 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 4 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 40. Soru14 Geri Bildirim Dağılımı



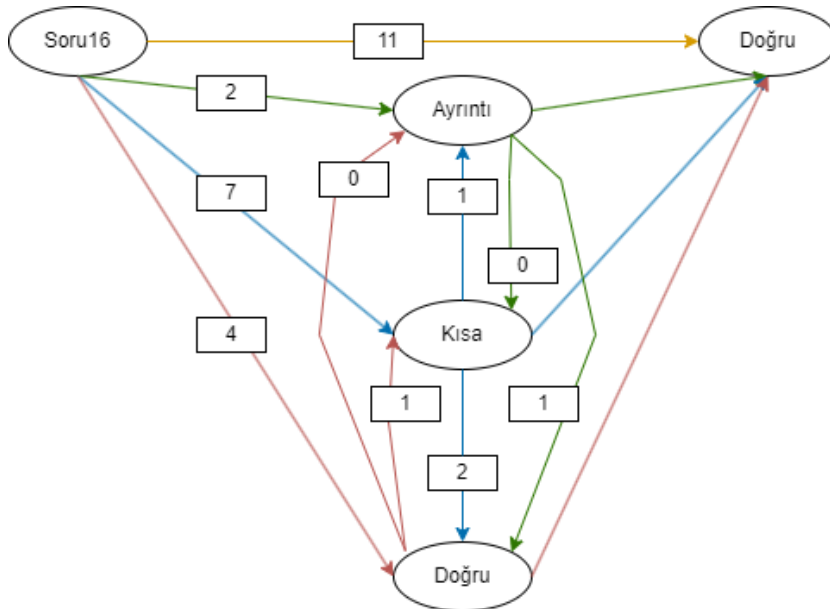
Şekil 40 incelendiğinde Soru14'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 6'dır. Ayrıntılı geri bildirim alan 5 öğrenciden, 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 8 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 6 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 41. Soru15 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 41 incelendiğinde Soru15'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 15'tir. Ayrıntılı geri bildirim alan 1 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 5 öğrenciden 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 3 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

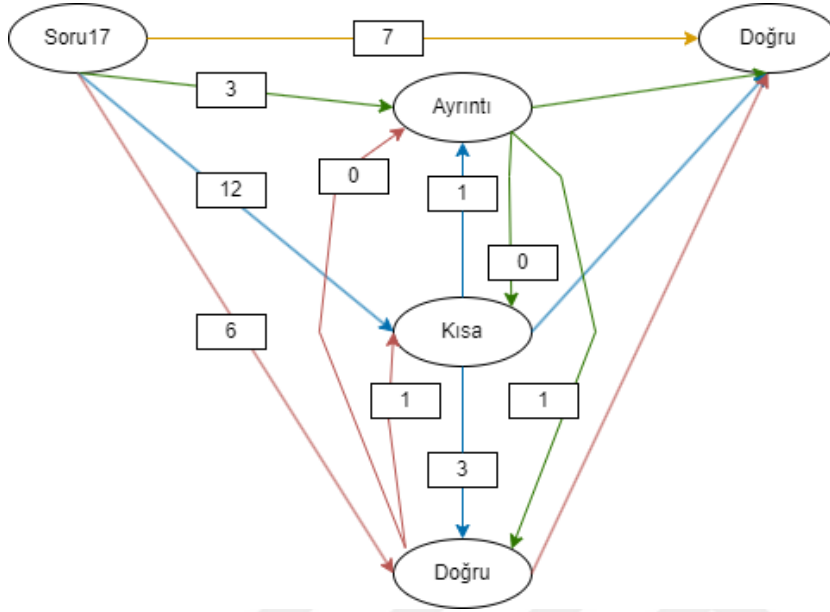
Şekil 42. Soru16 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 42 incelendiğinde Soru16'ya geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 11'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenciden, 1'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 7 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt

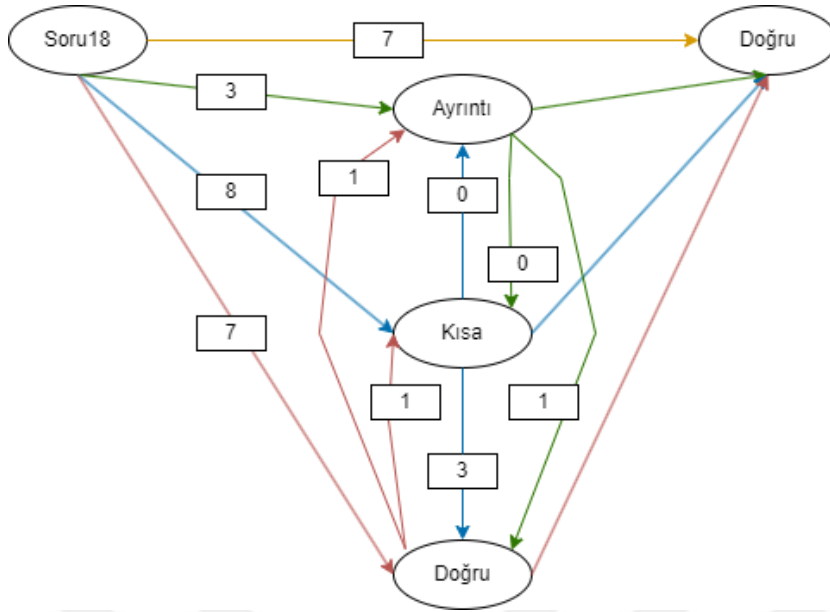
vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 4 öğrenciden, 3'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 43. Soru17 Geri Bildirim Dağılımı



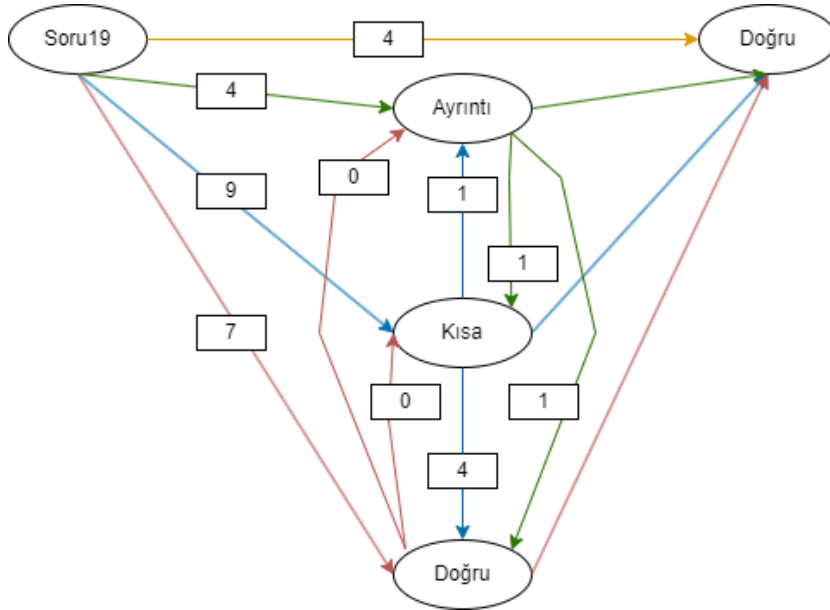
Şekil 43 incelendiğinde Soru17'ye geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 7'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 3 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 12 öğrenciden 8'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 6 öğrenciden, 5'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 44. Soru18 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 44 incelendiğinde Soru18'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 7'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 3 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 8 öğrenciden 5'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 7 öğrenciden, 5'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

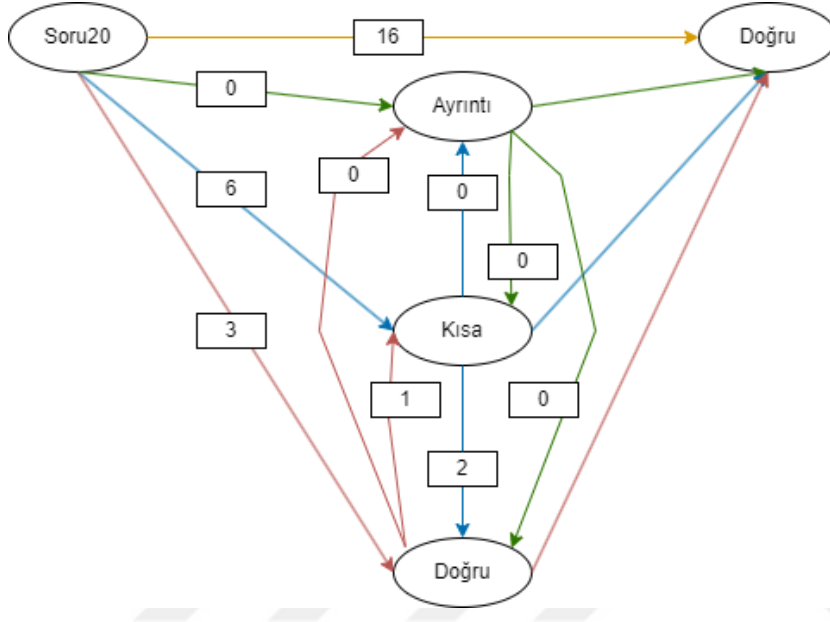
Şekil 45. Soru19 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 45 incelendiğinde Soru19'a geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 4'dür. Ayrıntılı geri bildirim alan 4 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1

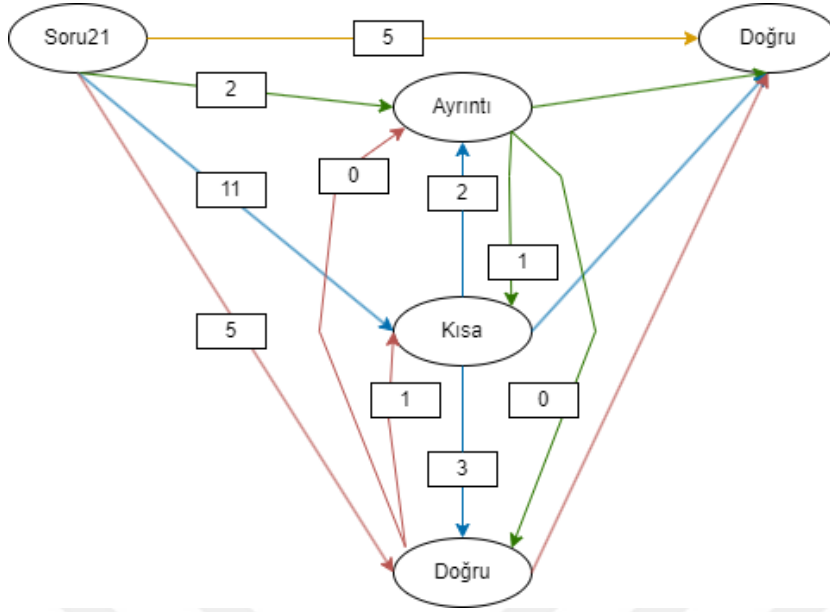
öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 9 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 4 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 7 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 46. Soru20 Geri Bildirim Dağılımı



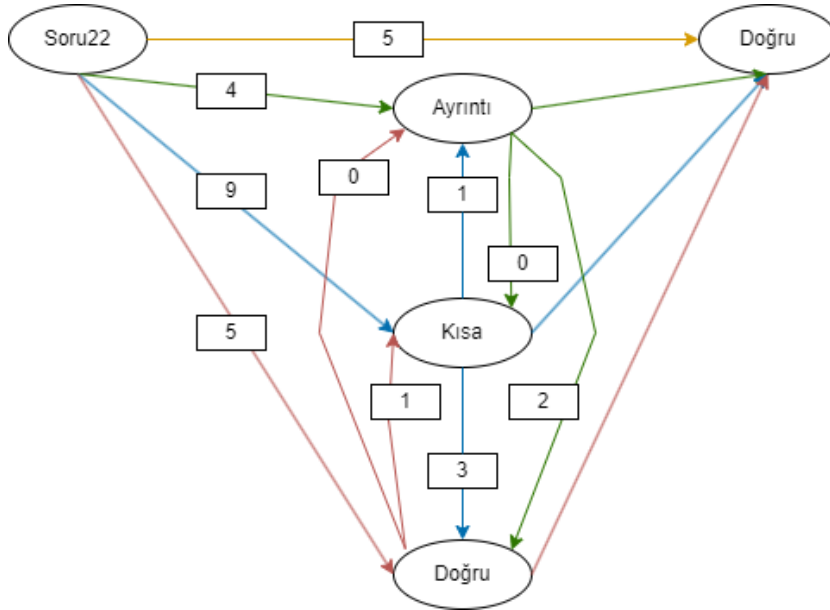
Şekil 46 incelendiğinde Soru20'ye geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 16'dır. Kısa cevaplı geri bildirim alan 6 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 3 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 47. Soru21 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 47 incelendiğinde Soru21'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 5'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenciden, 1'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 11 öğrenciden 6'sı geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 5 öğrenciden, 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

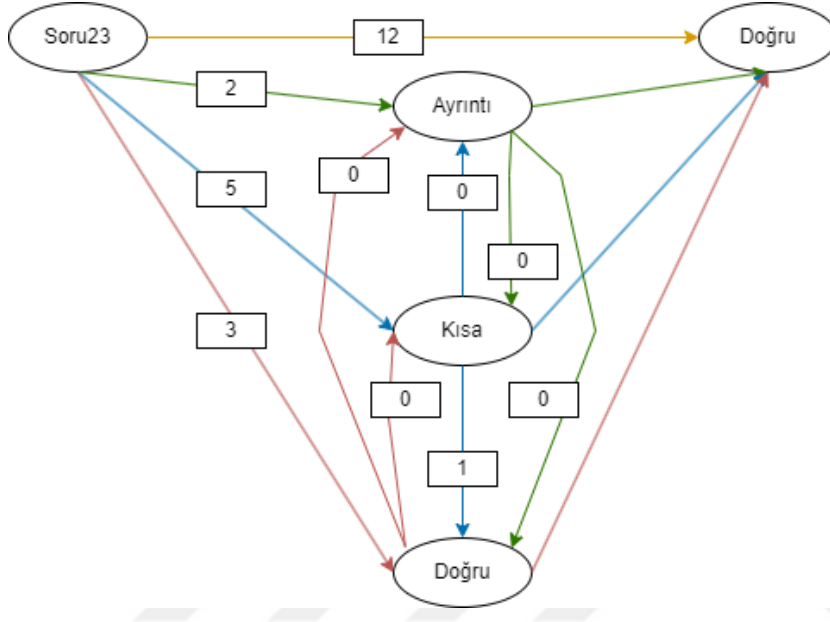
Şekil 48. Soru22 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 48 incelendiğinde Soru22'ye geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 5'tir. Ayrıntılı geri bildirim alan 4 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt

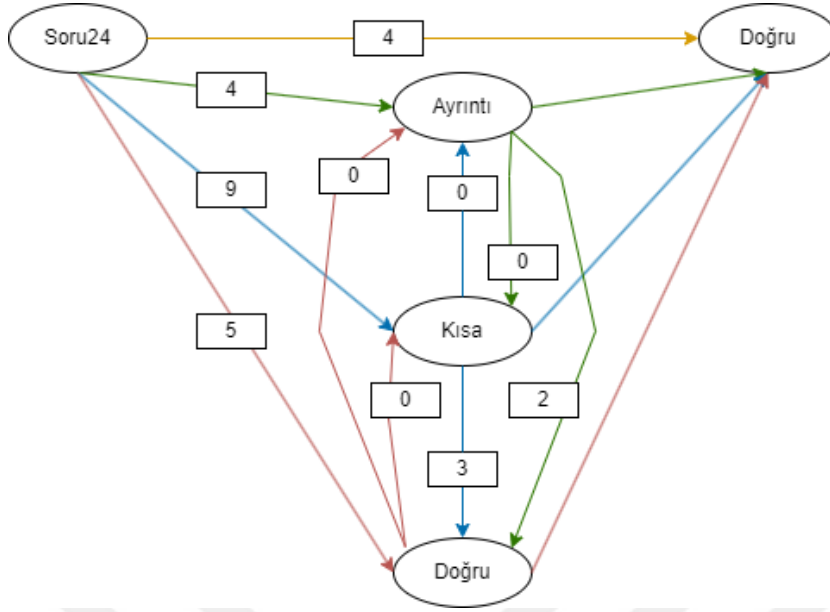
vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 9 öğrenciden 5'i geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci ayrıntılı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 5 öğrenciden, 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci kısa cevaplı geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir.

Şekil 49. Soru23 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 49 incelendiğinde Soru23'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 12'dir. Ayrıntılı geri bildirim alan 2 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 5 öğrenciden 4'ü geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 1 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 3 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Şekil 50.Soru24 Geri Bildirim Dağılımı



Şekil 50 incelendiğinde Soru24'e geri bildirim almadan doğru yanıt veren öğrenci sayısı 4'tür. Ayrıntılı geri bildirim alan 4 öğrenciden, 2'si geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 2 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Kısa cevaplı geri bildirim alan 9 öğrenciden 6'sı geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiş, 3 öğrenci doğru cevap geri bildirim tercihinde bulunmuş ve sonrasında doğru yanıt vermiştir. Doğru cevap geri bildirim alan 5 öğrenci geri bildirim sonrası doğru yanıt vermiştir.

Tablo 38'de Şekil 27 ve Şekil 50 arasında her bir soru için ayrıntılı olarak verilen öğrencilerin geri bildirim hareketleri tablo olarak verilmiştir.

Tablo 38. Geri Bildirimlerin Dağılımları

Soru No	Cevap	Toplam Geri Bildirim	Ayrıntılı geri bildirim			Kısa cevaplı geri bildirim			Doğru cevap geri bildirim			Geri Bildirim Kullanım Yüzdesi %		
			Ayrıntı -> Cevap	Ayrıntı Doğru	Ayrıntı -> Kısa	Toplam Geri Bildirim	Kısa -> Cevap	Kısa -> Doğru	Kısa -> Ayrıntı	Toplam Geri Bildirim	Doğru -> Cevap		Doğru -> Kısa	Doğru -> Ayrıntı
Soru1	16	1	1	0	0	5	2	2	1	3	2	1	0	55.56
Soru2	12	2	1	1	0	7	3	3	1	5	4	0	1	57.14
Soru3	16	1	1	0	0	6	4	1	1	1	1	0	0	75.00
Soru4	17	1	0	1	0	5	3	2	0	1	0	1	0	42.86
Soru5	11	7	4	1	2	9	6	2	1	1	1	0	0	64.71
Soru6	9	4	2	1	1	10	6	3	1	3	2	1	0	58.82
Soru7	9	4	2	1	1	9	6	3	0	4	3	1	0	64.71
Soru8	7	2	1	1	0	12	7	3	2	5	5	0	0	68.42
Soru9	14	2	1	1	0	8	5	3	0	3	3	0	0	69.23
Soru10	19	0	0	0	0	6	4	2	0	1	1	0	0	71.43
Soru11	9	2	1	1	0	10	5	4	1	4	4	0	0	62.50
Soru12	15	1	1	0	0	5	3	2	0	4	4	0	0	80.00
Soru13	14	2	2	0	0	6	4	1	1	4	4	0	0	83.33
Soru14	6	5	3	1	1	8	4	3	1	6	6	0	0	68.42
Soru15	15	1	1	0	0	5	3	2	0	3	2	1	0	66.67
Soru16	11	2	1	1	0	7	4	2	1	4	3	1	0	61.54
Soru17	5	3	2	1	0	12	8	3	1	6	5	1	0	71.43

Tablo 38. (devami)

Soru18	7	3	2	1	0	8	5	3	0	7	5	1	1	66.67
Soru19	4	4	2	1	1	9	4	4	1	7	7	0	0	65.00
Soru20	16	0	0	0	0	6	4	2	0	3	2	1	0	66.67
Soru21	5	2	1	1	0	11	6	3	2	5	4	1	0	61.11
Soru22	5	4	2	2	0	9	5	3	1	5	4	1	0	61.11
Soru23	12	2	2	0	0	5	4	1	0	3	3	0	0	90.00
Soru24	4	4	2	2	0	9	6	3	0	5	5	0	0	72.22
Ortalama	10.75	2.46	1.46	0.75	0.25	7.79	4.63	2.50	0.67	3.88	3.33	0.46	0.08	66.86

Tablo 38 incelendiğinde bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin aldıkları ve tercih ettikleri geri bildirimler görülmektedir. Öğrencilerin $\bar{X} = 10.75$ 'i sorulara doğrudan cevap vermiştir. Ayrıntılı geri bildirim alan $\bar{X} = 2.46$ öğrencinin, $\bar{X} = 1.46$ 'sı ayrıntılı geri bildirimini kullanarak doğru cevap vermiş, $\bar{X} = 0.75$ 'i ayrıntılı geri bildirim yerine doğru cevap geri bildirimini tercih etmiş, $\bar{X} = 0.25$ 'i ayrıntılı geri bildirim yerine kısa cevap geri bildirimini tercih ederek soruyu cevaplamıştır. Kısa cevaplı geri bildirim verilen ortalama $\bar{X} = 7.79$ öğrencinin, ortalama $\bar{X} = 4.63$ 'ü kısa cevaplı geri bildirim kullanarak doğru cevap vermiş, $\bar{X} = 2.50$ 'si kısa cevaplı geri bildirim yerine doğru cevap geri bildirimini tercih ederek, $\bar{X} = 0.67$ 'si kısa cevaplı geri bildirim yerine ayrıntılı geri bildirimini tercih ederek soruyu cevaplamıştır. Doğru cevap geri bildirim verilen $\bar{X} = 3.88$ öğrencinin, $\bar{X} = 3.33$ 'ü verilen geri bildirimini kullanarak doğru cevap geri bildirimini kullanarak soruyu cevaplamıştır. $\bar{X} = 0.46$ 'sı doğru cevap geri bildirimini yerine kısa cevaplı geri bildirimini, $\bar{X} = 0.08$ 'i doğru cevap geri bildirimini yerine ayrıntılı geri bildirimini tercih ederek soruyu cevaplamıştır.

Verilen geri bildirimlerin toplam kullanımına baktığımızda, öğrencilerin %66.86'sı verilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirimini kullanarak doğru cevabı bulmuş, %33.14'ü ise bu geri bildirimini tercih etmeyerek farklı tür geri bildirim tercihinde bulunmuştur. Bu da verilen geri bildirimlerin büyük oranda başarılı olduğunu göstermektedir.

Deneysel Sürece İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci aşaması sonunda geri bildirim tercihlerini kendileri yapan ve bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçekleri ile akademik başarı testi ortalamaları karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen deneysel sürecin çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri üzerindeki etkisini tespit etmek, grupların ön test puanları arasında oluşan farklılıkların son test üzerindeki etkisini elimine etmek amacıyla, ön test puanları kontrol edilerek son test puanları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla ANCOVA kullanılmıştır. Ön test puanı kod değişken (covariate- ortak değişken), son test puanı bağımlı değişken ve gruplar ise bağımsız değişken olarak saptanmış ve ANCOVA testi yapılmıştır. ANCOVA (Kovaryans) analizine genellikle ön-test son test kontrol gruplu desenlerde, deney ve kontrol grubunun son test ölçümleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için başvurulmaktadır. Burada ön-test ölçümleri ortak değişken olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 1998).

Deneysel Sürecin Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Üzerindeki Etkisi

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. *Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.78	3.719
2.Grup	Son Test	39	3.79	3.841

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.841$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.719$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 40’da verilmiştir.

Tablo 40. *Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait Ancova Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön Test	2.80	1.00	2.80	12.01	0.00
Grup	0.25	1.00	0.25	1.09	0.30
Hata	16.53	71.00	0.23		
Toplam	1078.31	74.00			

Tablo 40 ’da görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=1.09$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır. Çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği alt boyutlarına göre yapılan analizler aşağıda verilmiştir.

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, görsel-işitsel öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği, Görsel-İşitsel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	4.09	4.050
2.Grup	Son Test	39	4.25	4.336

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) (\bar{X} =4.336), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) (\bar{X} =4.050) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Görsel-İşitsel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	5.12	1.00	0.83	3.00	0.09
Grup	0.83	1.00	1.25	4.54	0.05
Hata	19.29	71.00	1.05	3.83	0.05
Toplam	1313.47	74.00	0.28		

Tablo 42’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=4.54$; $p<.05$]. Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrencilerin çevrim içi öğrenme stillerinden görsel işitsel boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği sözel öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 43’de verilmiştir.

Tablo 43. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sözel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.78	4.057
2.Grup	Son Test	39	3.59	4.328

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 4.328$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 4.057$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 44'de verilmiştir.

Tablo 44. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sözel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	11.21	1.00	11.21	45.47	0.00
Grup	0.14	1.00	0.14	0.58	0.45
Hata	17.50	71.00	0.25		
Toplam	1030.18	74.00			

Tablo 44'de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.58$; $p<.05$]. Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrencilerin çevrim içi öğrenme stillerinden sözel öğrenme boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği aktif öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 45'de verilmiştir.

Tablo 45. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Aktif Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.72	3.646
2.Grup	Son Test	39	3.67	3.732

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.732$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.646$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Aktif Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	6.96	1.00	6.96	17.54	0.00
Grup	0.13	1.00	0.13	0.33	0.57
Hata	28.19	71.00	0.40		
Toplam	1043.58	74.00			

Tablo 46’da görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.33$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının çevrim içi öğrenme stillerinden aktif öğrenme boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği sosyal öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sosyal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.75	3.717
2.Grup	Son Test	39	3.71	3.737

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X}=3.717$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X}=3.737$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sosyal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	10.32	1.00	10.32	28.23	0.00
Grup	0.01	1.00	0.01	0.02	0.89
Hata	25.95	71.00	0.37		
Toplam	1064.47	74.00			

Tablo.47’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0,02$; $p<.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının çevrim içi öğrenme stillerinden sosyal öğrenme boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği bağımsız öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 49’da verilmiştir.

Tablo 49. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Bağımsız Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.86	3.867
2.Grup	Son Test	39	4.12	4.113

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X}=4.113$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X}=3.867$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 50’de verilmiştir.

Tablo 50. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Bağımsız Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	8.31	1.00	8.31	19.04	0.00
Grup	1.11	1.00	1.11	2.55	0.12
Hata	30.97	71.00	0.44		
Toplam	1222.44	74.00			

Tablo 50’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=2.55$; $p<.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının çevrim içi öğrenme stillerinden bağımsız öğrenme boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği mantıksal öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Mantıksal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.49	3.451
2.Grup	Son Test	39	3.61	3.638

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.638$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.451$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Mantıksal Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	22.28	1.00	22.28	40.93	0.00
Grup	0.64	1.00	0.64	1.18	0.28
Hata	38.65	71.00	0.54		
Toplam	993.56	74.00			

Tablo 52’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=1.18$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri uygulamasının çevrim içi öğrenme stillerinden mantıksal öğrenme boyutu üzerinde bir etkisi yoktur.

Uygulama gruplarının, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği sezgisel öğrenme alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 53’de verilmiştir.

Tablo 53. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sezgisel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.76	3.650
2.Grup	Son Test	39	3.58	3.680

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.680$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.650$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 54. Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ölçeği Sezgisel Öğrenme Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	7.45	1.00	7.45	16.90	0.00
Grup	0.02	1.00	0.02	0.03	0.85
Hata	31.28	71.00	0.44		
Toplam	1033.56	74.00			

Tablo 54’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.03$, $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının çevrim içi öğrenme stillerinden sezgisel öğrenme boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama öncesi ve sonrası grup içi çevrim içi öğrenme stilleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t testi sonuçları tablo 55’de verilmiştir.

Tablo 55. Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Uygulama Öncesi	35	3.92	0.495	0.0836	1.29	34	0.207
Uygulama Sonrası	35	3.78	0.627	0.1061			

Tablo 54 incelendiğinde çevrim içi öğrenme stilleri puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ortalama ($\bar{X}=3,92$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=3.78$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(35)}=1,29$ ($p < .05$)].

Tablo 56. Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Çevrim İçi Öğrenme Stilleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Uygulama Öncesi	39	3.70	0.299	0.0478	-1.73	38	0.092
Uygulama Sonrası	39	3.79	0.395	0.0633			

Tablo 56 incelendiğinde çevrim içi öğrenme stilleri puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ortalama ($\bar{X}=3,70$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=3,79$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(39)}=-1,73$ ($p < .05$)].

DeneySEL Sürecin Öğrenme Yaklaşımları Üzerindeki Etkisi

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 57’de verilmiştir.

Tablo 57. Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.46	3.296
2.Grup	Son Test	39	3.33	3.478

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.478$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.296$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 58’de verilmiştir.

Tablo 58. Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	7.18	1.00	7.18	28.17	0.00
Grup	0.49	1.00	0.49	1.92	0.17
Hata	18.10	71.00	0.25		
Toplam	876.94	74.00			

Tablo 58’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=1.92$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrenme yaklaşımları üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği derin yaklaşım alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 59’da verilmiştir.

Tablo 59. Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.72	3.643
2.Grup	Son Test	39	3.75	3.823

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.823$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.643$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 60'da verilmiştir.

Tablo 60. Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	15.76	1.00	15.76	85.63	0.00
Grup	0.59	1.00	0.59	3.18	0.08
Hata	13.07	71.00	0.18		
Toplam	1062.74	74.00			

Tablo 60'da görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=3.18$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrenme yaklaşımları ölçeği derin yaklaşım alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği yüzeysel yaklaşım alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 61'de verilmiştir.

Tablo 61. Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.20	2.980
2.Grup	Son Test	39	2.91	3.105

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.105$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 2.980$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 62’de verilmiştir.

Tablo 62. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Yaklaşım Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	12.81	1.00	12.81	21.30	0.00
Grup	0.23	1.00	0.23	0.39	0.54
Hata	42.71	71.00	0.60		
Toplam	743.60	74.00			

Tablo 61’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.39$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrenme yaklaşımları ölçeği yüzeysel yaklaşım alt boyutu üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği derin motivasyon alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 63’de verilmiştir.

Tablo 63. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.70	3.602
2.Grup	Son Test	39	3.68	3.763

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.763$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.602$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 64’de verilmiştir.

Tablo 64. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	16.89	1.00	16.89	63.81	0.00
Grup	0.46	1.00	0.46	1.74	0.19
Hata	18.79	71.00	0.26		
Toplam	1041.36	74.00			

Tablo 64’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=1.74$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri uygulamasının öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeği derin motivasyon alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği derin strateji alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 65’te verilmiştir.

Tablo 65. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.74	3.698
2.Grup	Son Test	39	3.83	3.871

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.871$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.698$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 66’da verilmiştir.

Tablo 66. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Derin Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	15.03	1.00	15.03	72.06	0.00
Grup	0.55	1.00	0.55	2.62	0.11
Hata	14.81	71.00	0.21		
Toplam	1092.48	74.00			

Tablo 66’da görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=2.62$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrenme yaklaşımları ölçeği derin strateji alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği yüzeysel motivasyon alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 67 ’de verilmiştir.

Tablo 67. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.05	2.807
2.Grup	Son Test	39	2.70	2.911

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} =2.911$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} =2.807$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 68’de verilmiştir.

Tablo 68. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Motivasyon Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	21.09	1.00	21.09	24.88	0.00
Grup	0.17	1.00	0.17	0.20	0.66
Hata	60.19	71.00	0.85		
Toplam	689.72	74.00			

Tablo 68’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.20$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrenme yaklaşımları ölçeği yüzeysel motivasyon alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öğrenme yaklaşımları ölçeği yüzeysel strateji alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 69’da verilmiştir.

Tablo 69. *Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.35	3.141
2.Grup	Son Test	39	3.12	3.309

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.309$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.141$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 70’de verilmiştir.

Tablo 70. Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yüzeysel Strateji Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	11.13	1.00	11.13	22.99	0.00
Grup	0.41	1.00	0.41	0.85	0.36
Hata	34.38	71.00	0.48		
Toplam	818.36	74.00			

Tablo 70’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.85$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öğrenme yaklaşımları ölçeği yüzeysel strateji alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama öncesi ve sonrası grup içi öğrenme yaklaşımları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t testi sonuçları Tablo 71’de verilmiştir.

Tablo 71. Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrenme Yaklaşımları Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Uygulama Öncesi	35	3.59	0.612	0.103	1.2	34	0.24
Uygulama Sonrası	35	3.46	0.71	0.12			

Tablo 71 incelendiğinde öğrenme yaklaşımları puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ortalama ($\bar{X}=3,59$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=3,46$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(35)}=1,2$ ($p < .05$)].

Tablo 72. Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrenme Yaklaşımları Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Uygulama Öncesi	39	3.13	0.521	0.0893	-0.81	33	0.424
Uygulama Sonrası	39	3.33	0.479	0.0822			

Tablo 72 incelendiğinde öğrenme yaklaşımları puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ortalama ($\bar{X}=3,13$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=3,33$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(34)}=-0,81$ ($p < .05$)].

DeneySEL Sürecin Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Uygulama gruplarının, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 73’de verilmiştir.

Tablo 73. *Öz Düzenlemeli Çevrim içi Öğrenme Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.55	3.509
2.Grup	Son Test	39	3.53	3.564

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} =3.564$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} =3.509$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 74’de verilmiştir.

Tablo 74. *Öz Düzenlemeli Çevrim içi Öğrenme Ölçeği Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	16.93	1.00	16.93	115.79	0.00
Grup	0.05	1.00	0.05	0.37	0.54
Hata	10.38	71.00	0.15		
Toplam	953.61	74.00			

Tablo 74’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.37$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır. Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği alt boyutlarına göre yapılan analizler aşağıda verilmiştir.

Uygulama gruplarının, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği üstbilişsel beceriler alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 75’de verilmiştir.

Tablo 75. Öz Düzenlemeli Çevrim içi Öğrenme Ölçeği Üstbilişsel Beceriler Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.62	3.528
2.Grup	Son Test	39	3.51	3.595

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3,595$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3,528$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 76’da verilmiştir.

Tablo 76. Öz Düzenlemeli Çevrim içi Öğrenme Ölçeği Üstbilişsel Beceriler Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	26.75	1.00	26.75	86.05	0.00
Grup	0.08	1.00	0.08	0.26	0.61
Hata	22.07	71.00	0.31		
Toplam	988.47	74.00			

Tablo 76’da görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=4.54$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği üstbilişsel beceriler alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği zaman yönetimi alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 77’de verilmiştir.

Tablo 77. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Zaman Yönetimi Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.08	3.100
2.Grup	Son Test	39	3.14	3.116

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3,116$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3,100$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 78. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Zaman Yönetimi Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	2.20	1.00	2.20	20.11	0.00
Grup	0.00	1.00	0.00	0.04	0.84
Hata	7.76	71.00	0.11		
Toplam	724.89	74.00			

Tablo 78’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.04$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim alan öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği zaman yönetimi alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği çevresel yapılanma alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 79’da verilmiştir.

Tablo 79. Öz düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Çevresel Yapılanma Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.79	3.757
2.Grup	Son Test	39	3.87	3.895

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.895$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.757$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 80’de verilmiştir.

Tablo 80. *Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Çevresel Yapılanma Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	28.46	1.00	28.46	95.88	0.00
Grup	0.35	1.00	0.35	1.18	0.28
Hata	21.08	71.00	0.30		
Toplam	1135.00	74.00			

Tablo 80’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=1.18$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği çevresel yapılanma alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği sebat alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 81’de verilmiştir.

Tablo 81. *Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Sebat Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları*

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.61	3.551
2.Grup	Son Test	39	3.51	3.557

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.557$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.551$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 82’de verilmiştir.

Tablo 82. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Sebat Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	29.96	1.00	29.96	75.14	0.00
Grup	0.00	1.00	0.00	0.00	0.97
Hata	28.31	71.00	0.40		
Toplam	993.16	74.00			

Tablo 82’de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.00$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasının öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği sebat alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama gruplarının, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği yardım arama alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 83’de verilmiştir.

Tablo 83. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Yardım Arama Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

		N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
1.Grup	Son Test	35	3.65	3.615
2.Grup	Son Test	39	3.63	3.654

Düzeltilmiş son test puanlarına göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ($\bar{X} = 3.654$), geri bildirim tercihini kendi yapan gruba (grup1) ($\bar{X} = 3.615$) göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. Grupların düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 84’de verilmiştir.

Tablo 84. Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ölçeği Yardım Arama Alt Boyutu Düzeltilmiş Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ÖnTest	34.34	1.00	34.34	143.11	0.00
Grup	0.03	1.00	0.03	0.12	0.73
Hata	17.04	71.00	0.24		
Toplam	1029.24	74.00			

Tablo 84 'de görüldüğü üzere bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen grup (grup2) ile geri bildirim tercihini kendi yapan grup (grup1) düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($F(1,71)=0.12$; $p>.05$). Bu sonuca göre, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim alan öğrencilerin öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeği yardım arama alt boyutu üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Uygulama öncesi ve sonrası grup içi öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t testi sonuçları Tablo 85'de verilmiştir.

Tablo 85. Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Uygulama Öncesi	35	3,61	0,604	0,1021	1,24	34	0,222
Uygulama Sonrası	35	3,55	0,586	0,0991			

Tablo 85 incelendiğinde öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ortalama ($\bar{X}=3,61$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=3,55$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(35)}=1,24$ ($p < .05$)].

Tablo 86. Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öz Düzenlemeli Çevrim İçi Öğrenme Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Uygulama Öncesi	39	3,53	0,52	0,0833	0,0194	38	0,985
Uygulama Sonrası	39	3,53	0,641	0,1027			

Tablo 86 incelendiğinde öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ortalama ($\bar{X}=3,53$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=3,53$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(39)}=0,0194$ ($p < .05$)].

Sonuçlar özetlenecek olursa, geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin öğrencilerin e-öğrenme stilleri, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri ve öğrenme yaklaşımları üzerinde bir etkisi olmadığı görülmektedir.

Deneysel Sürecin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi

Uygulamanın ikinci aşamasında, geri bildirim tercihini kendisi seçen öğrenciler (grup1), birinci aşamada elde edilen sonuçlara göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin (grup2) uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarı testleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla eşleştirilmiş grup t testi uygulanmıştır. Tablo 87’de geri bildirim tercihini kendisi seçen öğrencilerin eşleştirilmiş grup t testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 87. *Grup1 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Başarı Testleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları*

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Ön Test	35	5.66	2.60	0.44	-9.75	34	< .001
Son Test	35	10.06	3.02	0.51			

Tablo 87 incelendiğinde geri bildirim tercihini kendisi seçen öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarı testi puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ön test ortalaması ($\bar{X}=5,66$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=10,06$) arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır [$t_{(35)}=-9,75$ ($p < .05$)]. Bu fark uygulamanın öğrenme sürecinde etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 88’de bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin eşleştirilmiş grup t testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 88. *Grup2 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Başarı Testleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları*

Gruplar	N	\bar{X}	ss	Sh	t testi		
					t	Sd	p
Ön Test	39	5.59	2.23	0.358	-13.6	38	< .001
Son Test	39	12.26	2.19	0.35			

Tablo 88 incelendiğinde bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası akademik başarı testi puanlarına ilişkin uygulama öncesine ait ön test ortalaması ($\bar{X}=5,59$) ile uygulama sonrasına ait ortalama ($\bar{X}=12,26$) arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır [$t_{(39)}=-13,6$ ($p < .05$)]. Bu fark uygulamanın öğrenme sürecinde etkili olduğunu göstermektedir.

Uygulamanın ikinci aşamasında, geri bildirim tercihini kendisi seçen öğrenciler (grup1), birinci aşamada elde edilen sonuçlara göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin uygulama sonrası akademik başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucu Tablo 89’da verilmiştir.

Tablo 89. *Gruplar Arası Uygulama Sonrası Başarı Testleri Ortalamaları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Eşleştirilmiş Grup t Testi Sonuçları*

	N	Ort	SS	Sh	t	Sd	p
Grup1 Son test	35	10.057	3.019	0.510	-3.616	72	0.001
Grup2 Son test	39	12.256	2.185	0.350			

Tablo 89 incelendiğinde bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen (grup2) ile geri bildirim tercihlerini kendi seçen (grup1) arasında grup2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır [$t=-3,616, p<,05$]. Geliştirilen uygulamada bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim alan öğrenciler, geri bildirim tercihini kendi yapan öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Bu sonuç bireyselleştirilmiş anlık geribildirim öğrenci başarısı üzerinde daha yüksek etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bölüm Özeti

Bulgular üç ana bölümde toplanmıştır. Birinci bölümde araştırmanın birinci aşamasında karar ağacı modelinin oluşturulması için yapılan analizler, ikinci bölümde geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim modelinin başarımı, üçüncü bölümde ise deneysel sürece ilişkin bulgular verilmiştir.

Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sistemi için karar ağacı oluşturma sürecinde, farklı çevrim içi öğrenme stillerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihleri, farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin geri bildirim tercihleri, farklı öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerilerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihleri, çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri birlikte ele alındığında öğrencilerin geri bildirim tercihlerinin belirlenmesine yönelik sorular cevaplanmıştır. Her

ölçeğe ait karar ağacı oluşturulmuş ve başarımlar ölçütleri karşılaştırılmıştır. En yüksek başarımlar üç ölçeğin birlikte kullanımıyla oluşturulan karar ağacı yapısında elde edilmiştir. Bu sebeple araştırmanın ikinci aşamasında bu karar ağacı kullanılarak öğrencilere geri bildirim tercihinde bulunulmuştur.

Geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin başarımlar ölçütlerinin belirlenmesinde araştırmanın ikinci aşamasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin geri bildirimler arası geçişleri incelenerek bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin başarımlarını ortaya konulmuştur. Verilen geri bildirimlerin toplam kullanımına bakıldığında, öğrencilerin %66.86'sı verilen bireyselleştirilmiş anlık geribildirimini kullanarak doğru cevabı bulduğu, %33.14'ü ise bu geribildirimini tercih etmeyerek farklı tür geribildirim tercihinde bulunduğu görülmüştür.

DeneySEL sürece ilişkin bulgular sürecinde, deneySEL sürecin çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ve akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre, geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geribildirim sisteminin öğrencilerin e-öğrenme stilleri, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri ve öğrenme yaklaşımları üzerinde bir etkisi olmadığı görülmektedir. Geliştirilen uygulamada bireyselleştirilmiş anlık geribildirim alan öğrenciler, geribildirim tercihini kendi yapan öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Bu sonuç bireyselleştirilmiş anlık geribildirim öğrenci başarısı üzerinde daha yüksek etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde, araştırma bulgularına dayalı olarak sırayla araştırma sonuçları ele alınmış ve bu sonuçlar alanyazındaki araştırma bulguları ile tartışılmıştır.

Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sistemi İçin Karar Ağacı Oluşturma Süreci

Araştırmanın, bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sistemi için karar ağacı oluşturulması aşamasında öncelikle farklı çevrim içi öğrenme stillerine, öğrenme yaklaşımlarına ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerilerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihlerine ait karar ağaçları oluşturulmuştur. Araştırmada, öğrencilere bölüm sonlarında değerlendirme soruları sorulmuş ve sorulara yanlış cevap verdiklerinde üç farklı geri bildirim türünden birini tercih etmeleri istenmiştir. Öğrenciler, uygulamanın birinci aşaması sırasında 2439 doğru cevap geri bildirim, 2396 kısa cevaplı geri bildirim, 716 ayrıntılı geri bildirim tercih etmişlerdir. Doğru cevap geri bildirim, mevcut geri bildirim türleri içinde en az bilgi sunan geri bildirim türüdür. Doğru cevap geri bildirim, ayrıntılı geri bildirim ile kıyaslandığında öğrenme performansına daha az katkı sağlamaktadır (Narciss & Huth, 2002).

Araştırmanın, farklı çevrim içi öğrenme stillerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihlerinin belirlenmesi aşamasında, öğrencilerin en yüksek görsel işitsel öğrenme stiline, en düşük mantıksal öğrenme stiline sahip oldukları görülmektedir. Karar ağacı yapısında, geri bildirim tercihleri ile görsel işitsel öğrenme, sözel öğrenme, aktif öğrenme, sosyal öğrenme, bağımsız öğrenme, mantıksal öğrenme, sezgisel öğrenme stilleri arasındaki ilişki ortaya konmuştur. Oluşturulan karar ağacında bağımsız öğrenme ve mantıksal öğrenme stilleri yer almamaktadır. Bu durum bağımsız öğrenme ve mantıksal öğrenme stillerin geri bildirim tercihi üzerindeki etkisinin düşük olduğunu göstermektedir. Çevrim içi öğrenme stilleri ve geri bildirim tercihlerine ait karar ağacı karmaşıklık matrisi incelendiğinde genel doğruluğun %61.20 olduğu görülmektedir. Bu da üç ölçeğin birlikte kullanıldığında oluşan %88.84 doğruluk oranından oldukça düşüktür. Öğrenme stilleri ve geri bildirim tercihleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan çalışmalarda öğrenme stillerinin geri bildirim tercihlerinin doğasını açıklamaya yardımcı olmadığı ve öğrenenlerin geri bildirim için neden farklı tercihlere sahip olduğunu anlamının hâlâ zor olduğu görülmüştür (Loo, 2004; Tasdemir & Yalcin Arslan, 2018). Öğrenme stilleri ve öğrenme tercihleri arasındaki bağlantılar incelendiğinde, zayıf ile orta etki büyüklükleri ortaya çıkmaktadır (Loo, 2004). Ayrıca Yılmaz-Soylu ve Akkoyunlu

(2009) farklı öğrenme ortamlarında öğrenme stillerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmış ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin başarı puanlarında bir fark olmadığı sonucuna ortaya çıkarmışlardır. Araştırmalar farklı öğrenme stillerine sahip bireyler arasında öğrenme tercihleri, okul başarısı, geri bildirim tercihleri gibi boyutlarda farklılık olmadığını göstermektedir (Aliakbari & Qasemi, 2012; Loo, 2004; Tasdemir & Yalcin Arslan, 2018; Yılmaz-Soylu & Akkoyunlu, 2009). Diğer taraftan bazı çalışmalar ise öğrenme stili ile okul başarısı, çalışma alışkanlıkları ve cinsiyet gibi değişkenler arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Kayacık, 2013; Olic & Adamov, 2016; Philbin vd., 1995). Yapılan çalışmada çevrim içi öğrenme stillerine göre oluşturulan karar ağacının en düşük başarı oranına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın, farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin geri bildirim tercihlerinin belirlenmesi aşamasında, öğrencilerin en yüksek derin strateji, en düşük yüzeysel motivasyon yaklaşımına sahip oldukları görülmektedir. Karar ağacı yapısında, geri bildirim tercihleri ile derin yaklaşım, yüzeysel yaklaşım, derin motivasyon, derin strateji, yüzeysel motivasyon ve yüzeysel strateji yaklaşımları arasındaki ilişki ortaya konmuştur. Yüzeysel strateji yaklaşımı karar ağacında yer almaması geri bildirim tercihi üzerindeki etkisinin düşük olduğunu göstermektedir. Yüzeysel öğrenme, izole edilmiş bilgilerin hatırlanması ve ezberlenmesine daha çok dışsal olarak odaklanır (Filius v.d., 2018). Yüzeysel öğrenme, özellikle yükseköğretim gibi karmaşık öğrenme ortamlarında daha az etkili bir öğrenme yaklaşımı olarak görülmektedir (Geitz v.d., 2015). Öğrenme yaklaşımları ve geri bildirim tercihlerine ait karar ağacı karmaşıklık matrisi incelendiğinde genel doğruluğun %72.20 olduğu ve üç ölçeğin birlikte kullanıldığında oluşan %88.84 doğruluktan düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin geri bildirim aktif katılımı, derin öğrenme yaklaşımı ile ilişkili görünmektedir. Geitz ve arkadaşları (2015), öğrencilerin harekete geçiren bir geri bildirim müdahalesiyle karşılaştıklarında ve özellikle ustalık veya performans hedeflerine sahip olduklarında, derin öğrenme stratejilerini benimseme olasılıklarının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmanın farklı öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerilerine sahip öğrencilerin geri bildirim tercihlerinin belirlenmesi aşamasında, öğrencilerin en yüksek çevresel yapılanma, en düşük zaman yönetimi becerisine sahip oldukları görülmektedir. Karar ağacı yapısında, geri bildirim tercihleri ile zaman yönetimi, sebat, çevresel yapılanma ve üst bilişsel beceriler arasında ilişki olduğu ve karar ağacında yer aldığı ancak yardım arama becerisinin karar ağacında yer almadığı dolayısıyla etkisinin düşük olduğu görülmektedir. Öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri ve geri bildirim tercihlerine ait karar ağacı karmaşıklık matrisi

incelendiğinde genel doğruluğun %65.56 olduğu görülmektedir. Bu da üç ölçeğin birlikte kullanıldığında oluşan %88.84 doğruluktan oldukça düşüktür. Öz düzenlemeli öğrenme teorisi, öğrencilere öğrenme süreçleri üzerinde kontrol sağlayarak onları destekleyen bir mekanizmadır (Manso-Vázquez & Llamas-Nistal, 2015). Mevcut alanyazında, çok sayıda çalışma, öğrenme süreçlerini daha otonom hâle getirerek öğrencilerin akademik performanslarında öz düzenlemeli öğrenmenin faydalarına odaklanmıştır (Broadbent & Poon, 2015; Fincham vd., 2018; Rienties vd., 2019). Bu araştırmalara ait sonuçlar, öz düzenlemeli öğrenme stratejileri uygulanarak, başarılı öğrenmenin istenen hedefine ulaşılabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, çalışmalar çevrim içi öğrenmede öğrencilerin öz düzenleme ile mücadele ettiklerini göstermektedir (Kizilcec vd., 2017). Başka bir deyişle, çevrim içi ders alan öğrencilerin dersi tamamlamak için kendi kendilerini denetlemeleri gerekmektedir (Sambe vd., 2017). Bu durum, sınırlı öz düzenleme becerilerine sahip öğrenciler için inanılmaz derecede zorlayıcı hâle gelmektedir. Geri bildirim, öğrencilerin ilerlemelerini değerlendirirken kendi standartlarını bozma, onlara öğrenmeleri için yeni bir standart sağlama ve faaliyetlerini düzenlemeleri için onları teşvik etme etkisine sahiptir, bu sebeple öğrencilerin öz düzenleme becerilerini geliştirmektedir (Lim vd., 2021b).

Geliştirilen Bireyselleştirilmiş Anlık Geri Bildirim Sisteminin Başarım Ölçütleri

Geri bildirim tercihlerinin belirlenmesinde çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme becerileri birlikte değerlendirilmiştir. Geri bildirim tercihinin belirlemek amacıyla oluşturulan karar ağacı yapısında, derin yaklaşım, zaman yönetimi, görsel-işitsel öğrenme, çevresel yapılanma, zaman yönetimi, yüzeysel motivasyon, derin strateji ve sezgisel öğrenme alt boyutlarının daha etkili olduğu, sözel öğrenme, aktif öğrenme, sosyal öğrenme, bağımsız öğrenme, mantıksal öğrenme, yüzeysel yaklaşım, derin motivasyon, yüzeysel strateji, üst bilişsel beceriler, sebat, yardım arama alt boyutlarının ise etkisinin düşük olması sebebiyle karar ağacında yer almadığı görülmektedir. Oluşturulan karar ağacı karmaşıklık matrisi incelendiğinde, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeğinin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %62.20 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %29.64 , kısa cevap geri bildirim için %99.79 ,ayrıntılı geri bildirim için %39.53 duyarlılığa sahip olduğu, öğrenme yaklaşımları ölçeğinin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %72.10 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %99.88 ,kısa cevap geri bildirim için %40.78 ,ayrıntılı geri bildirim için %82.26 duyarlılığa sahip olduğu, öz düzenlemeli çevrim içi öğrenme ölçeğinin geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %65.56 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %35.71 ,kısa cevap geri bildirim için %93.78 ,ayrıntılı geri bildirim için %72.77 duyarlılığa

sahip olduğu, görülmektedir. Üç ölçeğin birlikte geri bildirim tercihlerini tahmin etmede %88.84 doğruluğa ve doğru cevap geri bildirim için %80.00 ,kısa cevap geri bildirim için %99.80 ,ayrıntılı geri bildirim için %83.68 duyarlılığa sahip olduğu ve ölçeklerin tekil olarak geri bildirim tercihlerini tahmin etme başarımlarından daha yüksek başarıma sahip olduğu sonucuna varılabilir. Bu sebeple uygulamanın ikinci aşamasında bu üç ölçeğin birlikte kullanımıyla oluşturulan karar ağacı yapısına göre öğrencilere geri bildirim önerisinde bulunulmuştur.

Araştırmanın ikinci aşamasında bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin geri bildirim tercihleri incelendiğinde, ayrıntılı geri bildirim verilen öğrencilerin %59.36'sı bu geri bildirim kullanarak doğru yanıtla ulaşmış, %30.48 'i verilen bu geri bildirim türü yerine doğru cevap geri bildirim, %10,16'sı ise kısa cevap geri bildirimini tercih etmiştir. Kısa cevaplı geri bildirim verilen öğrencilerin %59.33'ü bu geri bildirim kullanarak doğru yanıtla ulaşmış, %32.07 'si verilen bu geri bildirim türü yerine doğru cevap geri bildirim, %8.60 'ı ise ayrıntılı bildirim tercih etmiştir. Doğru cevap geri bildirim verilen öğrencilerin %85.89'u bu geri bildirim kullanarak doğru yanıtla ulaşmış, %11.95 'i verilen bu geri bildirim türü yerine kısa cevaplı geri bildirim, %2.16'sı ise ayrıntılı bildirim tercih etmiştir. Verilen geri bildirimlerde öğrencilerin çoğunlukla doğru cevap geri bildirim türüne kaydığı görülmektedir. Doğru yanıt geri bildirim, mevcut geri bildirim türleri arasında en az ilave bilgi içeren ve ayrıntılı geri bildirim türü ile kıyaslandığında öğrenme performansına daha az katkı sağlayan bir türdür (Narciss & Huth, 2004). Öğrenciler süreci hızlıca tamamlamak istediklerinden dolayı bu geri bildirim türünü seçmiş olabilirler.

Verilen geri bildirimlerin toplam kullanımına baktığımızda, öğrencilerin %66.86'sı verilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim kullanarak doğru cevabı bulmuş, %33.14'ü ise bu geri bildirim tercih etmeyerek farklı tür geri bildirim tercihinde bulunmuştur. Bu da verilen geri bildirimlerin büyük oranda başarılı olduğunu göstermektedir. Vasilyeva ve diğerleri (2008) öğrenme stiline dayalı kişiselleştirilmiş geri bildirim öğrenme performansı üzerinde olumlu etkileri olduğunu bulmuştur. Çalışmada otomatik geri bildirim verilen öğrencilerin %54'ü geri bildirim tavsiyelerine uymuşlardır.

DeneySEL Sürece İlişkin Bulgular

Alanyazında birçok öğrenme stili modeli ve envanteri bulunmaktadır. Bu modellerde kavramlar bazen birbiriyle ilişkili olmasına rağmen modeller arasında bir taksonomi bulunmamaktadır. Bu sebeple bu modeller eleştiri altındadır. Bir diğer eleştiri konusu da

öğrenme stiline insan bilişinin kalıcı bir özelliği olduğuna inanırken, diğerleri bunun zaman içinde değişebileceğine inanmaktadır (Mestre, 2012). Araştırma sonunda otomatik geri bildirim sisteminin öğrencilerin öğrenme stilleri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ramsden'in (1987) ilişkisel perspektif üzerine yaptığı çalışma, öğrencilerin öğrenme görevlerine nasıl yaklaştığının öğretmenlerin nasıl öğrettiğinin bir fonksiyonu olarak değişebileceğini savunmuştur. Nijhuis ve diğerlerinin (2008) çalışması, öğrencilerin farklı dersler için öğrenme yaklaşımlarını değiştireceklerini ve bu çeşitliliğin bu derslerdeki öğrenme ortamlarına ilişkin algılarıyla uyumlu olduğunu öne sürerek Ramsden'in argümanını desteklemiştir. Ancak Biggs (1987) öğrenme yaklaşımlarının farklı bağlamlarda istikrarlı olma eğiliminde olduğunu savunmuştur. Bazı çalışmalar öğrenme anlayışlarında bireysel tutarlılık olduğunu gösterirken (Marton vd., 1993), diğerleri öğrenme yaklaşımlarının kişiliğin bir alt kümesi olduğunu ve nispeten istikrarlı olduklarını ima ettiğini ileri sürmüştür (Duff vd., 2004). Dolayısıyla, öğrenme yaklaşımlarının değişebilirliğine karşı kararlılığı konusundaki tartışmalar hâlâ belirsizliğini korumaktadır (Xie vd., 2022). Araştırma sonunda otomatik geri bildirim sisteminin öğrencilerin öğrenme yaklaşımları üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı öğrenci gruplarının öğrenmelerini kolaylaştırmak için bu gruplara doğru geri bildirim biçimi sağlamak son derece önemlidir (Bower, 2005). Araştırmalar, yazılı veya sözlü geri bildirim şeklindeki düzenli geri bildirim teknoloji destekli geri bildirim kadar etkili olmadığını göstermektedir (Carless vd., 2011; Chetwynd & Dobbyn, 2011). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, çevrim içi öğrenmeye daha uygun olduğu için otomatik geri bildirim özel bir önem vermektedir (Carless vd., 2011; Pardo vd., 2017; Prather vd., 2018). Ayrıca araştırmalar otomatik geri bildirim programlama eğitiminde daha faydalı olduğu da gösterilmiştir (Blayney & Freeman, 2004; Ott, 2015). Geri bildirim üzerine yapılan geniş çaplı araştırmalar geri bildirim öğrenmeyi kolaylaştırıcı olduğunu gösterse de geri bildirim öğrenenler tarafından yalnızca belirli koşullar altında kullanılmaktadır. Alanyazın geri bildirim tasarımının, geri bildirim içeriğinin ve öğrenenle ilgili faktörlerin programlama öğrenme sürecinde otomatik geri bildirim kullanımını etkilediğini göstermektedir (Carless, vd., 2011; Esterhazy & Damşa, 2017; Shute, 2008). Çalışmalarda, geri bildirim zamanlaması (anında, gecikmeli ve talep üzerine geri bildirim) konusuna özel bir vurgu yapılmaktadır (Hattie & Timperley, 2007; Shute, 2008). Araştırmalar, anında geri bildirim programlama gibi karmaşık bir problem çözme becerisinin öğrenilmesinde daha etkili olduğunu desteklemektedir (Corbett & Anderson, 2001). Kişiselleştirilmiş geri bildirim uygulamalarında, geri bildirim

atama kuralları ya öğretmenler tarafından özelleştirilmiş ya da öğrenme ortamının bir parçası olarak araştırmacılar ve geliştiriciler tarafından özelleştirilmiştir (Maier & Klotz, 2022). Ancak bazı kişiselleştirilmiş geri bildirim uygulamalarında geri bildirim oluşturmak ve öğrencilere vermek için yapay zekâ tabanlı makine öğrenimi tekniklerini benimsemiştir (Mosharraf & Taghiyareh, 2012; Orr & Russell, 2021; Zheng vd., 2021). Kişiselleştirilmiş geri bildirim mesajlarının öğrenci başarısı (Kochmar vd., 2021, Mousavi vd., 2021) veya motivasyonu (ör. Sun vd., 2019) ya da öz düzenlemeli öğrenme (Jones & Castellano, 2018) üzerinde olumlu etkileri olduğunu bildirmiştir. Cavalcanti ve diğerleri (2021) de çevrim içi öğrenme ortamlarında otomatik geri bildirim oluşturmanın etkileri, teknolojileri ve yöntemleri üzerine sistematik bir literatür taraması gerçekleştirmiştir. Araştırma sonunda incelenen çalışmaların değerlendirme sonuçlarını özetlemiş ve çalışmaların %35'inin deneysel kanıt sunmadığını, %50'sinin deneysel kanıtla birlikte öğrenci performansı üzerinde olumlu etkiler bildirdiğini ve makalelerin %15'inin deneysel kanıt olmaksızın olumlu etkiler bildirdiğini tespit etmiştir.

Yapılan çalışmada kişiselleştirilmiş anlık geri bildirim, bireysel olarak tercih edilen geri bildirim türüne göre öğrenci başarısı üzerinde daha fazla katkısı olduğu görülmektedir.

Sonuç

Çalışmada veri madenciliği yöntemleri ile öğrenci tercihlerine göre bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin öğrencilerin akademik başarıları, çevrim içi öğrenme stilleri, öğrenme yaklaşımları ve çevrim içi öz düzenleyici öğrenme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

- Geri bildirim tercihlerini belirlemek amacıyla, çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeği ve çevrim içi öz düzenleyici öğrenme becerileri ölçeğinin birlikte kullanıldığında karar ağacı modelinin daha başarılı tahminde bulunduğu sonucuna varılmıştır.
- Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim sisteminin oluşturulan karar ağacı modeline göre verilen geri bildirimlerin model başarımına göre daha az isabetli olarak geri bildirim tercihlerini belirlediği görülmüştür.
- Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim, akademik başarı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.
- Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen ve geri bildirimini bireysel olarak tercih eden öğrencilerin akademik başarıları karşılaştırıldığında,

bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim verilen öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

- Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim ve bireysel olarak tercih edilen geri bildirim öğrencilerin çevrim içi öğrenme stilleri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.
- Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim ve bireysel olarak tercih edilen geri bildirim öğrencilerin öğrenme yaklaşımları üzerinde bir etkisi olmadığı görülmüştür.
- Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim ve bireysel olarak tercih edilen geri bildirim öğrencilerin çevrim içi öz düzenleyici öğrenme becerileri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Öneriler

Uygulayıcılara Öneriler

Bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamalarında öğrencilere çevrim içi öğrenme stilleri ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeği ve çevrim içi öz düzenleyici öğrenme becerileri ölçeğinin tüm maddeleri yerine karar ağacında yer alan alt faktörleri içeren sorular sorularak öğrencilerin daha kısa sürede ölçeği doldurmaları sağlanabilir.

Araştırmacılara Öneriler

Geri bildirim uygulamalarında motivasyon önemli olduğundan dolayı bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamalarında bu ölçeklere motivasyon ölçeği eklenebilir.

Uygulama içinde yer alan etkileşimli kod yazma uygulamalarında yapay zekâ desteği ile öğrencilere yazdıkları kod içindeki hataları gösteren bir sistem tasarlanabilir.

Geliştirilen bireyselleştirilmiş anlık geri bildirim uygulamasına ait altyapı farklı dersler üzerinde uygulanabilir.

Geniş Dil Modeli (LLM) ile öğrencilerin sözel sorulara verdikleri cevaplara geri bildirim oluşturulabilir (ChatGPT, Bard, LLAMA gibi modeller kullanılabilir).

KAYNAKÇA

- Adl, (2021, Temmuz). *Github - adlnet/xapi-spec: the xapi specification describes communication about learner activity and experiences between technologies. the advanced distributed learning*. <https://github.com/Adlnet/Xapi-Spec>.
- AECT. (2008). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. Association for Educational Communications and Technology.
- Aharony, N. (2006). The use of deep and surface learning strategies among students learning English as a foreign language in an Internet environment. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 851-866.
- Akdemir, O., & Koszalka, T. A. (2008). Investigating the relationships among instructional strategies and learning styles in online environments. *Computers & Education*, 50(4), 1451-1461.
- Akküçük, U. (2011). *Veri madenciliği: kümeleme ve sınıflama algoritmaları*. Yalın.
- Akpınar, H. (2014). *Data: Veri madenciliği veri analizi*. Papatya.
- Alammary, A., Sheard, J., & Carbone, A. (2014). Blended learning in higher education: Three different design approaches. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(4).
- Albert, D., & Lukas, J. (1999). *Knowledge spaces: Theories, empirical research, and applications*. Psychology.
- Aliakbari, M., & Qasemi, N. (2012). On the relationship between Iranian EFL learners' learning style preference and their gender, proficiency level and achievement score. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 7(3), 275-283.
- Aleven, V., McLaren, B., Roll, I., & Koedinger, K. (2006). Toward meta-cognitive tutoring: A model of help seeking with a Cognitive Tutor. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 16(2), 101-128.
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International journal of accounting information systems*, 25, 29-44.
- Arroyo, I., Beck, J. E., Beal, C. R., Wing, R., & Woolf, B. P. (2001, Mayıs). *Analyzing students' response to help provision in an elementary mathematics intelligent tutoring system*. AIED-2001 workshop on help provision and help seeking in interactive learning environments, San Antonio. (34-46).
- Archer, E., & Prinsloo, P. (2020). Speaking the unspoken in learning analytics: Troubling the defaults. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(6), 888-900.
- Tekkol, İ. A., & Demirel, M. (2018). Öz-yönetimli öğrenme becerileri ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 9(2), 85-100.

- Avcı, M., & Ersoy, H. (2018). The Adaptation of Learning Motivation in Computer Programming Courses Scale into Turkish: The study of validity and reliability. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8(1), 73-81.
- Aydoğdu, Ş. (2020). Educational data mining studies in Turkey: A systematic review. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(3), 170-185.
- Azcona, D., Hsiao, I. H., & Smeaton, A. F. (2019). Detecting students-at-risk in computer programming classes with learning analytics from students' digital footprints. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29, 759-788.
- Baepler, P., & Murdoch, C. J. (2010). Academic analytics and data mining in higher education. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 4(2), 17.
- Baker, R. S., & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of educational data mining*, 1(1), 3-17.
- Baker, R. S. J., & Inventado, P. S. (2014). Chapter X: Educational data mining and learning analytics. *Comput. Sci*, 7, 1-16.
- Bakharia, A., & Dawson, S. (2011, Şubat). *SNAPP: a bird's-eye view of temporal participant interaction*. Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge (168-173).
- Banerjee, A., Bandyopadhyay, T., & Acharya, P. (2013). Data analytics: Hyped up aspirations or true potential?. *Vikalpa*, 38(4), 1-12.
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C. L. C., Kulik, J. A., & Morgan, M. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2), 213-238.
- Batı, A. H., Tetik, C., & Gürpınar, E. (2010). Öğrenme yaklaşımları ölçeği yeni şeklini Türkçeye uyarlama ve geçerlilik güvenirlik çalışması. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 30(5), 1639-1646.
- Beishuizen, J. J., & Stoutjesdijk, E. T. (1999). Study strategies in a computer assisted study environment. *Learning and instruction*, 9(3), 281-301.
- Bennett, S. (1996). A brief history of automatic control. *IEEE Control Systems Magazine*, 16(3), 17-25.
- Bergin, S., Reilly, R., & Traynor, D. (2005, October). Examining the role of self-regulated learning on introductory programming performance. *Proceedings of the first international workshop on Computing education research* (pp. 81-86).
- Berking. (2016). Choosing a Learning Record Store (LRS). Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative . Retrieved May 23, 2022, from <https://adlnet.gov/assets/uploads/ChoosingAnLRS.pdf>
- Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: An issue brief. US Department of Education, *Office of Educational Technology*, 1, 1-57.
- Biggs, J. B. (1987). *Student Approaches to Learning and Studying*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63(1), 3-19.
- Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71(1), 133-149.

- Bircan, H. (2004). Lojistik regresyon analizi: Tıp verileri üzerine bir uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 185-208.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5, 7-75.
- Blayney, P., & Freeman, M. (2004). Automated formative feedback and summative assessment using individualised spreadsheet assignments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(2).
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist*, 1(2), 100-112
- Bousbia, N., & Belamri, I. (2014). *Which contribution does EDM provide to computer-based learning environments?* In A. Pena-Ayala (Ed.), *Educational data mining: Applications and trends* (pp. 3-28). Springer International.
- Bower, M. (2005). Online assessment feedback: Competitive, individualistic, or... preferred form!. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(2), 121-147.
- Bramer, M. (2013). *Principles of Data Mining* (2nd ed.), London: Springer-Verlag.
- Brinko, K. T. (1993). The practice of giving feedback to improve teaching: What is effective? *The Journal of Higher Education*, 64(5), 574-593.
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The internet and higher education*, 27, 1-13.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Calvo, R. A., & Ellis, R. A. (2010). Students' conceptions of tutor and automated feedback in professional writing. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 427-438.
- Campbell, J. P., DeBlois, P. B., & Oblinger, D. G. (2007). Academic analytics: A new tool for a new era. *EDUCAUSE Review*, 42(4), 40.
- Carby, N. (2023). Personalized Feedback in a Virtual Learning Environment. *Journal of Educational Supervision*, 6(1). <https://doi.org/10.31045/jes.6.1.3>
- Carless, D., Salter, D., Yang, M., & Lam, J. (2011). Developing sustainable feedback practices. *Studies in higher education*, 36(4), 395-407.
- Carlson, C. R. (1979). Feedback for learning. In Milton, O (ed.). *On College Teaching* (pp. 125-152). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Cavalcanti, A. P., Barbosa, A., Carvalho, R., Freitas, F., Tsai, Y. S., Gašević, D., & Mello, R. F. (2021). Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100027.
- Cheng, G. (2017). The impact of online automated feedback on students' reflective journal writing in an EFL course. *The Internet and Higher Education*, 34, 18-27.
- Chetwynd, F., & Dobbyn, C. (2011). Assessment, feedback and marking guides in distance education. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 26(1), 67-78.

- Clariana, R., Ross, S. M., & Morrison, G. R. (1991). The effects of different feedback strategies using computer-administered multiple-choice questions as instruction. *Educational Technology Research and Development*, 39(2), 5-17. <https://doi.org/10.1007/BF02298149>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (6th ed.). Routledge.
- Cohen, V. B. (1985). A reexamination of feedback in computer-based instruction: Implications for instructional design. *Educational Technology*, 25(1), 33–37.
- Cooper, A. (2012). *A Brief History of Analytics* (9. bs, C. 1). *JISC CETIS Analytics Series*.
- Corbett, A. T., & Anderson, J. R. (2001, March). Locus of feedback control in computer-based tutoring: Impact on learning rate, achievement and attitudes. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 245-252).
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. New Jersey: International Pearson Merrill Prentice Hall.
- Creswell, J. W. and Clark, V. L. P. (2006). *Designing and conducting mixed methods research*. Sinapore: Sage Publications.
- Delen, D., & Demirkan, H. (2013). *Data, information and analytics as services*. Elsevier.
- Dempsey, J. V., & Wager, S. U. (1988). A taxonomy for the timing of feedback in computer-based instruction. *Educational Technology*, 28(10), 20-25
- Deeva, G., Bogdanova, D., Serral, E., Snoeck, M., & De Weerd, J. (2021, March). A review of automated feedback systems for learners: Classification framework, challenges and opportunities. *Computers & Education*, 162, 104094. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104094>
- Duff, A., Boyle, E., Dunleavy, K., & Ferguson, J. (2004). The relationship between personality, approach to learning and academic performance. *Personality and Individual Differences*, 36(8), 1907–1920. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2003.08.020>
- Durling, D., Cross, N., Johnson, J., (1996). Personality and learning preferences of students in design and design related disciplines. In: *Proceedings of IDATER 96, International conference on design and technology educational research, Loughborough University*, pp 88–94.
- Elias, T. (2011). *Learning analytics: Definitions, Processes and Potential*.
- El-Sabagh, H.A. Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *Int J Educ Technol High Educ* 18, 53 (2021). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00289-4>
- Ende, J. (1983). Feedback in clinical medical education. *Journal of the American Medical Association*, 250 , 777–781
- Erbaş, D., & Yücesou, Ş. (2002). Özel eğitim öğretmenliği programlarında yer alan uygulama derslerini yürütürken kullanılan iki farklı dönüt verme yönteminin karşılaştırılması. *Sosyal Bilimler Dergisi* 2002-2003, 24–28.
- Esterhazy, R., & Damşa, C. (2019). Unpacking the feedback process: an analysis of undergraduate students' interactional meaning-making of feedback comments. *Studies in Higher Education*, 44(2), 260-274.

- Evans, D. J., Zeun, P., & Stanier, R. A. (2014). Motivating student learning using a formative assessment journey. *Journal of anatomy*, 224(3), 296-303.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(6), 304-317.
- Figueroa-Cañas, J., & Sancho-Vinuesa, T. (2021). Investigating the relationship between optional quizzes and final exam performance in a fully asynchronous online calculus module. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 33-43.
- Filius, R. M., de Kleijn, R. A., Uijl, S. G., Prins, F. J., van Rijen, H. V., & Grobbee, D. E. (2018). Strengthening dialogic peer feedback aiming for deep learning in SPOCs. *Computers & Education*, 125, 86-100.
- Fincham, E., Gašević, D., Jovanović, J., & Pardo, A. (2018). From study tactics to learning strategies: An analytical method for extracting interpretable representations. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(1), 59-72.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2022). How to Design and Evaluate Research in Education. (11th ed.). McGraw Hill.
- Fu, M., & Li, S. (2022). The effects of immediate and delayed corrective feedback on L2 development. *Studies in Second Language Acquisition*, 44(1), 2-34.
- Geitz, G., Brinke, D. J. T., & Kirschner, P. A. (2015). Goal orientation, deep learning, and sustainable feedback in higher business education. *Journal of Teaching in International Business*, 26(4), 273-292.
- Graham, C., Cagiltay, K., Craner, J., Lim, B. R., & Duffy, T. M. (2000). Teaching in a web based distance learning environment. *Center for Research on Learning and Technology Technical Report*, 13-00.
- Graham, C., Cagiltay, K., Lim, B. R., Craner, J., & Duffy, T. M. (2001). Seven principles of effective teaching: A practical lens for evaluating online courses. *The technology source*, 30(5), 50.
- Greenwald, S., & Thomley, J. (2012). *Encyclopedia of Mathematics and Society*. Salem Press.
- Gülbahar, Y. (2005). Web-destekli öğretim ortamında bireysel tercihler. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2).
- Gülbahar, Y. & Alper, A. (2011). Learning preferences and learning styles of online adult learners. *International Education Journal*, 4, 270-278.
- Gülbahar, Y., & Alper, A. (2014). Elektronik ortamlar için e-öğrenme stilleri ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171).
- Hancock, T. E., Stock, W. A., & Kulhavy, R. W. (1992). Predicting feedback effects from response-certitude estimates. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 30(2), 173-176.
- Gusukuma, L., Bart, A. C., Kafura, D., & Ernst, J. (2018, August). Misconception-driven feedback: Results from an experimental study. *In Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 160-168).
- Güler, N. (2018). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Pegem Akademi.

- Haldeman, G. (2021). *Automated Feedback Generation For Programming Assignments* [Doktora Tezi, The State University of New Jersey, ABD].
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of 800+ meta-analyses on achievement*. Routledge.
- Hemerda, J. (2015). *Maximizing Feedback for Self-Regulated Learning* [Doktora Tezi, Walden University, ABD]
- Hernández-García, Á., González-González, I., Jiménez-Zarco, A. I., & Chaparro-Peláez, J. (2015). Applying social learning analytics to message boards in online distance learning: A case study. *Computers in Human Behavior*, 47, 68-80.
- Hoska, D. M. (1993). Motivating learners through CBI feedback: Developing a positive learner perspective. In J. V. Dempsey & G. C. Sales (Eds.), *Interactive instruction and feedback* (pp.105-132). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology
- Hunt, P., Leijen, Ä., & van der Schaaf, M. (2021). Automated feedback is nice and human presence makes it better: Teachers' perceptions of feedback by means of an e-portfolio enhanced with learning analytics. *Education Sciences*, 11(6), 278.
- Inzlicht, M., Shenhav, A., & Olivola, C. Y. (2018). The effort paradox: Effort is both costly and valued. *Trends in cognitive sciences*, 22(4), 337-349.
- Iqbal, M. S., & Luo, B. (2019). Prediction of educational institution using predictive analytic techniques. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1469-1483. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9827-y>
- İnan, O., (2003), *Öğrenci işleri veri tabanı üzerinde veri madenciliği uygulamaları*, (Tez No. 134156) [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi - Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Jia, Q., Young, M., Xiao, Y., Cui, J., Liu, C., Rashid, P., & Gehringer, E. (2022). Insta-Reviewer: A Data-Driven Approach for Generating Instant Feedback on Students' Project Reports. *International Educational Data Mining Society*.
- Jijo, B. T., & Abdulazeez, A. M. (2021). Classification based on decision tree algorithm for machine learning, *Evaluation*, 6.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1993). Cooperative learning and feedback in technology-based instruction. *Interactive instruction and feedback*, 133-157.
- Jones, D. (2007). Speaking, listening, planning and assessing: the teacher's role in developing metacognitive awareness, *Early Child Development and Care*, 177:6-7,569-579.
- Jones, A., & Castellano, G. (2018). Adaptive robotic tutors that support self-regulated learning: A longer-term investigation with primary school children. *International Journal of Social Robotics*, 10, 357-370.
- Juba, B., & Le, H. S. (2019, July). Precision-recall versus accuracy and the role of large data sets. In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence* (Vol. 33, No. 01, pp. 4039-4048).
- K. Nighania, "Various ways to evaluate a machine learning model's performance," Medium , 30 December 2018. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/various-ways-to-evaluate-a-machinelearning-models-performance-230449055f15>. [21 April 2022].

- Kanfer, F. H. (1970). Self-regulation: research, issues, and speculation. In C. Neuringer and J. L. Michael (Eds.), *Behavior Modification in Clinical Psychology* (pp. 178- 220). Appleton-Century-Crofts.
- Kayacık, E. (2013). *Öğrencilerin kolb öğrenme stillerine göre çalışma alışkanlıkları, ödev yapma motivasyonları ve stilleri üzerine bir çalışma* (Tez No. 350261) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi-Eskişehir] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kayalı, B., Balat, Ş., Kurşun, E. ve Karaman, S. (2019). Lisansüstü eğitimde etkili ve nitelikli geri bildirim. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 8(1), 10-20.
- Keskin, S., & Yurdugül, H. (2020). *Kestirim Yöntemleri*. Eğitsel Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitikleri içinde. Anı
- Keuning, H., Jeurig, J., & Heeren, B. (2018). A systematic literature review of automated feedback generation for programming exercises. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(1), 1-43.
- Kevan, J. M., & Ryan, P. R. (2016). Experience API: Flexible, decentralized and activity-centric data collection. *Technology, knowledge and learning*, 21, 143-149.
- Kielty, L. (2004). Feedback in distance learning: do student perceptions of corrective feedback affect retention in distance learning. [Yüksek Lisans Tezi, University of South Florida-USA]
- Kitto, K., & Knight, S. (2019). Practical ethics for building learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2855-2870. doi: 10.1111/bjet.12868
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. *Computers & education*, 104, 18-33.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119, 254–284.
- Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2022). Automated data-driven generation of personalized pedagogical interventions in intelligent tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 323-349.
- Koedinger, K. (2019). educationaldatamining.org: hosted by the International Educational Data Mining Society. Retrieved March 16, 2021, from <https://educationaldatamining.org/>
- Kulhavy, R. W. (1977). Feedback in Written Instruction. *Review of Educational Research*, 47(2), 211–232. <https://doi.org/10.2307/1170128>
- Kusairi, S. (2020). A web-based formative feedback system development by utilizing isomorphic multiple choice items to support physics teaching and learning. *Journal of Technology and Science Education*, 10(1), 117-126.
- Kusiak, A. (2001). Data Analysis: Models and Algorithms, *Proceedings of the SPIE Conference on Intelligent Systems and Advanced Manufacturing*, 4191, 1-9.
- Lawson, C., Beer, C., Dolene, R., Moore, T. and Fleming, J. (2016). Identification of “At Risk” students using learning analytics: The ethical dilemmas of intervention strategies in higher education institution. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 957–968.

- Lewis, S., Heath, G., Lim, L., & Roberts, R. (2021). "I'm not a number, I'm someone to them": Supporting commencing university students' through technology-mediated personalised communication. *Student Success*, 12(1), 24-34.
- Lias, T. E., & Elias, T. (2011). Learning analytics: The definitions, the processes, and the potential.
- Lim, L. A., Gentili, S., Pardo, A., Kovanović, V., Whitelock-Wainwright, A., Gašević, D., & Dawson, S. (2021b). What changes, and for whom? A study of the impact of learning analytics-based process feedback in a large course. *Learning and Instruction*, 72. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.04.003>
- Lim, L. A., Dawson, S., Gašević, D., Joksimović, S., Pardo, A., Fudge, A., ve Gentili, S. (2021a). Students' perceptions of, and emotional responses to, personalised learning analytics-based feedback: an exploratory study of four courses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(3), 339-359.
- Lodge, J. M., Panadero, E., Broadbent, J., & de Barba, P. G. (2018). Supporting self-regulated learning with learning analytics. In *Learning analytics in the classroom* (pp. 45-55). Routledge.
- Loo*, R. (2004). Kolb's learning styles and learning preferences: is there a linkage?. *Educational Psychology*, 24(1), 99-108.
- Marton, F., Dall'Alba, G., & Beaty, E. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 19, 277-300.
- McLaughlin, T., & Yan, Z. (2017). Diverse delivery methods and strong psychological benefits: A review of online formative assessment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(6), 562-574.
- Maier, U., & Klotz, C. (2022). Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100080.
- Manso-Vázquez, M., & Llamas-Nistal, M. (2015). Proposal of a learning organization tool with support for metacognition. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 10(2), 35-42.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning—ii Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of educational Psychology*, 46(2), 115-127.
- Matcha, W., Gašević, D., Uzir, N. A. A., Jovanović, J., & Pardo, A. (2019, March). Analytics of learning strategies: Associations with academic performance and feedback. In *Proceedings of the 9th international conference on learning analytics & knowledge* (pp. 461-470).
- Merceron, A., & Yacef, K. (2005, May). Educational Data Mining: a Case Study. In *AIED* (pp. 467-474).
- Martin, F., Wang, C., & Sadaf, A. (2020). Facilitation matters: Instructor perception of helpfulness of facilitation strategies in online courses. *Online Learning*, 24(1), 28-49. <https://doi.org/10.24059/olj.v24i1.1980>
- Marwan, S., Jay Williams, J., & Price, T. (2019, July). An evaluation of the impact of automated programming hints on performance and learning. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 61-70).

- Mayr, Otto. (1989). *Authority, liberty, & automatic machinery in early modern Europe*. Johns Hopkins University Press.
- Mease, D., & Wyner, A. (2008) Evidence contrary to the statistical view of boosting. *The Journal of Machine Learning Research*, 9,131–156.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education* (2nd Ed.). Jossey-Bass Publishers.
- Mestre, L. S. (2012). The learning styles debate: do we need to match up learning styles with presentation styles? *Designing Effective Library Tutorials*, 1–18. <https://doi.org/10.1016/b978-1-84334-688-3.50001-9>
- Molloy, E., Boud, D. 2014. Feedback models for learning, teaching and performance. *Handbook of Research on Ed. Comm. & Technology*. Springer, 413--424.
- Montgomery, A. P., Mousavi, A., Carbonaro, M., Hayward, D. V. and Dunn, W. (2017) Using learning analytics to explore self-regulated learning in flipped blended learning music teacher education. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 114-127.
- Mory, E. H. (1992). The use of informational feedback in instruction: Implications for future research. *Educational Technology Research and Development*, 40(3), 5– 20.
- Mory, E. H. (1994). Adaptive Feedback in Computer-Based Instruction: Effects of Response Certitude on Performance, Feedback-Study Time, and Efficiency. *Educational Computing Research*, 11(3), 263–290.
- Mory, E. H. (1996). Feedback research. In D. H. Jonassen (Ed.) *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Mory, E. H. (2004). Feedback research revisited. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 745–783). New York: MacMillan Library Reference
- Mousavi, A., Schmidt, M., Squires, V., & Wilson, K. (2021). Assessing the effectiveness of student advice recommender agent (SARA): The case of automated personalized feedback. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31, 603-621.
- Mosharraf, M., & Taghiyareh, F. (2012, October). Improving student success rates through a semi-personalized feedback system. In *Proceedings of the 11th European Conference on e-Learning: ECEL* (pp. 364-369).
- Narciss, S. (2004). The Impact of Informative Tutoring Feedback and Self Efficacy on Motivation and Achievement in Concept Learning. *Experimental Psychology*, 51(3), 214–228.
- Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks (Chapter 11). *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 125-144.
- Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks. In D. H. Jonassen, M. Spector, M. P. Driscoll, D. Merrill and Merrienboer J. J. G. van (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 125–143). London: Routledge.
- Narciss, S., & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multimedia learning. *Instructional design for multimedia learning*, 181-195.
- Neelamegam, S., & Ramaraj, E. (2013) Classification algorithm in Data mining: An Overview, *International Journal of P2P Network Trends and Technology (IJPTT)*, 4 (8), 369-374.

- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Nijhuis, J. F. H., Segers, M. S. R., & Gijssels, W. H. (2008). The extent of variability in learning strategies and students' perceptions of the learning environment. *Learning and Instruction*, 18(2), 121–134. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.01.009>
- Nouira, A., Cheniti-Belcadhi, L., & Braham, R. (2018). An enhanced xAPI data model supporting assessment analytics. *Procedia Computer Science*, 126, 566-575. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2018.07.291>
- Olić, S., & Adamov, J. (2016). Relationship between learning styles grammar students and school achievement. *Teme*, 4, 1223–1240.
- Orr, J. W., & Russell, N. (2021). Automatic assessment of the design quality of python programs with personalized feedback. arXiv preprint arXiv:2106.01399.
- Ott, C. (2015). *Decoding Feedback: Improving feedback practices for students in introductory programming courses* [Doktora Tezi, University of Otago-NewZealand].
- Ovando, M. N. (1991). Adjunct faculty teaching needs: meeting these needs through a faculty development program. *The International Journal of Educational Management*, 5(3), 13-17
- Ozan, C. (2017). *Biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve öz düzenleme becerilerine etkisi.* (Tez No. 458732) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ozdemir, S. (2017). Principles of data science : learn the techniques and math you need to start making sense of your data. Birmingham Packt Publishing.
- Pardo, A. (2018). A feedback model for data-rich learning experiences. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(3), 428–438. doi:10.1080/02602938.2017.1356905
- Pardo, A., Jovanovic, J., Dawson, S., Gašević, D. and Mirriahi, N. (2019). Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 128-138.
- Pardo, A., Poquet, O., Martnez-Maldonado, R., and Dawson, S. (2017). Provision of Data-Driven Student Feedback in LA and EDM. In Lang, C., Siemens, G., Wise, A. F., and Gaevic, D., editors, *The Handbook of Learning Analytics*, pages 163–174. Society for Learning Analytics Research (SoLAR), Alberta, Canada, 1 edition. <https://doi.org/10.18608/hla17.014>
- Prather, J., Pettit, R., McMurry, K., Peters, A., Homer, J., & Cohen, M. (2018, August). Metacognitive difficulties faced by novice programmers in automated assessment tools. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 41-50).
- Park, Y. ve Jo, I. H. (2015). Development of the learning analytics dashboard to support students' learning performance. *Journal of Universal Computer Science*, 21(1), 39- 45.
- Philbin, M., Meier, E., Huffman, S., & Boverie, P. (1995). A survey of gender and learning styles. *Sex Roles*, 32(7), 485–494. doi:10.1007/BF01544184

- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1991). *A Manual for the use of the motivated strategies for learning*. Michigan: School of Education Building, The University of Michigan.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press
- Prinsloo, P. (2019). Tracking (un) belonging: At the intersections of human-algorithmic student support. Retrieved from <http://dspace.col.org/handle/11599/3373>.
- Pyke, J. G., & Sherlock, J.J. (2010). A closer look at instructor-student feedback online: A case study analysis of the types and frequency. *Journal of Online Learning and Teaching*, 6(1), 110-121
- Ranjan, J., & Khalil, S. (2008). Conceptual framework of data mining process in management education in India: an institutional perspective. *Information Technology Journal*, 7(1), 16-23.
- Ramsden, P. (1987). Improving teaching and learning in higher education: The case for a relational perspective. *Studies in Higher Education*, 12(3), 275–286. <https://doi.org/10.1080/03075078712331378062>
- Retalis, S., Papasalouros, A., Psaromiligkos, Y., Siscos, S., & Kargidis, T. (2006, April). Towards networked learning analytics—A concept and a tool. In *Proceedings of the fifth international conference on networked learning* (pp. 1-8).
- Rienties, B., Tempelaar, D., Nguyen, Q., & Littlejohn, A. (2019). Unpacking the intertemporal impact of self-regulation in a blended mathematics environment. *Computers in Human Behavior*, 100, 345-357.
- Risemberg, R., & Zimmerman, B.J. (1992). Self-regulated learning in gifted students. *Roeper Review*, 15, 98–101.
- Roels P, van Roosmalen G, van Soom C. Adaptive feedback and student behaviour in computer-assisted instruction. *Med Educ*. 2010 Dec;44(12):1185-93. doi: 10.1111/j.1365-2923.2010.03784.x. Epub 2010 Nov 11. PMID: 21070344.
- Romero, C. and Ventura, S. (2007). “Educational Data Mining: A Survey from 1995 to 2005”, *Expert Systems with Applications*, Cilt: 33, Sayı: 1: 135-146
- Romero, C.; Ventura, S. Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, Wiley Online Library, v. 10, n. 3, p. e1355, 2020.
- Romero, C., Ventura, S., Pechenizkiy, M., Baker, R.S.J.d.: Introduction. In: Romero, C., Ventura, S., Pechenizkiy, M., Baker, R.S.J.d. (eds.) *Handbook of Educational Data Mining*, Chapman and Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series, pp. 1–5. CRC Press, Boca Raton (2011)
- Rostaminezhad, M. A. (2019). Students’ perceptions of the strengths and limitations of electronic tests focusing on instant feedback. *Journal of Information Technology Education Research*, 18, 59. <https://doi.org/10.28945/4175>
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Sambe, G., Bouchet, F., & Labat, J. M. (2018). Towards a conceptual framework to scaffold self-regulation in a MOOC. In *Innovation and Interdisciplinary Solutions for Underserved Areas: First International Conference, InterSol 2017 and Sixth Colloque National sur la*

- Recherche en Informatique et ses Applications, CNRIA 2017, Dakar, Senegal, April 11–12, 2017, Proceedings 1 (pp. 245-256). Springer International Publishing.
- Samsa Yetik, S. (2011). *Çevrim içi öz düzenleyici öğrenme ortamında farklı denetim odaklarına göre sunulan metabilişsel rehberliğin öğretmen adaylarının öz düzenleme becerilerine ve öz yeterlik algularına etkisi* (Tez No. 302031) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi - Ankara] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Schwartz, F., & White, K. (2000). Making sense of it all: Giving and getting online course feedback. In K. W. White & B. H. Weight (Eds.), *The online teaching guide: A handbook of attitudes, strategies, and techniques for the virtual classroom* (pp. 57–72). Boston: Allyn & Bacon.
- Sedrakyán, G., Malmberg, J., Verbert, K., Järvelä, S., & Kirschner, P. A. (2020). Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. *Computers in Human Behavior*, 107, 105512.
- Senko, C., & Harackiewicz, J. M. (2005). Regulation of Achievement Goals: The Role of Competence Feedback. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 320-336.
- Serral, E., Ruiz, J., Elen, J., & Snoeck, M. (2019). Conceptualizing the Domain of Automated Feedback for Learners. *Conferencia Iberoamericana de Software Engineering*.
- Shackelford, B. (2002). A SCORM odyssey. *T+D*, 56(8), 30-35.
- Shaukat, K., Nawaz, I., Aslam, S., Zaheer, S., & Shaukat, U. (2017). *Student's Performance: A Data Mining Perspective*. LAP Lambert Academic Publishing.
- Shen, R., Han, P., Yang, F., Yang, Q., & Huang, J. Z. (2003). Data mining and case-based reasoning for distance learning. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 1(3), 46-58.
- Shenhav, A., Musslick, S., Lieder, F., Kool, W., Griffiths, T. L., Cohen, J. D., & Botvinick, M. M. (2017). Toward a rational and mechanistic account of mental effort. *Annual review of neuroscience*, 40, 99-124.
- Shotsberger, P. G. (1996). Instructional uses of the World Wide Web: exemplars and precautions. *Educational Technology*, 36(2), 47-50
- Shum, S. B., & Ferguson, R. (2012). Social learning analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 3–26.
- Shute, V. J. (2008). Focus on Formative Feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Siddique, A., Jan, A., Majeed, F., Qahmash, A. I., Quadri, N. N., & Wahab, M. O. A. (2021). Predicting Academic Performance Using an Efficient Model Based on Fusion of Classifiers. *Applied Sciences*, 11(24), 11845. <https://doi.org/10.3390/app112411845>
- Siemens, G. (2013). Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Siemens, G., & Baker, R. S. D. (2012, April). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254).
- Silahtaroglu, G. (2020). *Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları* (4.Baskı). Papatya Bilim.

- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 509–1528.
- Steele, J., & Holbeck, R. (2018). Five elements that impact quality feedback in the online asynchronous classroom. *Journal of Educators Online*, 15(3), 176–180. <https://doi.org/10.9743/jeo.2018.15.3.10>
- Swan, K. (2002). Building Learning Communities in Online Courses: The importance of interaction. *Education, Communication & Information*, 2(1), 23-49
- Sokkhey, P.; Okazaki, T. Developing web-based support systems for predicting poor-performing students using educational data mining techniques. *Studies*, v. 11, n. 7,2020.
- Song YY, Lu Y. Decision tree methods: applications for classification and prediction. *Shanghai Arch Psychiatry*. 2015 Apr 25;27(2):130-5. doi: 10.11919/j.issn.1002-0829.215044.
- Souza, J., Matwin, S., & Japkowicz, N. (2002, September). Evaluating data mining models: a pattern language. In *9th Conference on Pattern Language of Programs (PLOP'02)*, Monticello, Illinois (Vol. 8, p. 12).
- Sun, J. C. Y., Yu, S. J., & Chao, C. H. (2019). Effects of intelligent feedback on online learners' engagement and cognitive load: The case of research ethics education. *Educational Psychology*, 39(10), 1293-1310.
- Steinberg, E. R. (2018). *Teaching computers to teach*. Psychology Press.
- Şenel, S. & Alatlı, B. (2014). Lojistik Regresyon Analizinin Kullanıldığı Makaleler Üzerine Bir İnceleme. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology* , 5 (1) , 35-52 . DOI: 10.21031/epod.67169
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2013). *Using multivariate statistics* (Vol. 6, pp. 497-516). Boston, MA: pearson.
- Takcı, H., (2020). *Teori Ve Uygulamada Veri Madenciliği*. : Nobel Yayınevi.
- Tasdemir, M. S., & Yalcin Arslan, F. (2018). Feedback preferences of EFL learners with respect to their learning styles. *Cogent Education*, 5(1), 1481560.
- Thurlings, M., Vermeulen, M., Bastiaens, T., & Stijnen, S. (2013). Understanding feedback: A learning theory perspective. *Educational Research Review*, 9, 1-15.
- Zaiane, O. ve J. Luo (2001). Web usage mining for a better web-based learning environment.in Proc. Conf. Adv. Technol. Educ., Banff, AB, Canada, pp. 60–64.

EKLER

EK 1. Akademik Başarı Testi

1) Aşağıdakilerden hangisi geçerli bir if deyimi değildir?

- a) `if(a==b):`
- b) `if(a>=b):`
- c) `if(a=b):`
- d) `if(a!=b):`
- e) `if(a<b):`

```
for i in range(5,7):  
    for k in range(3,i):  
        print(k)
```

2) Verilen programdaki for döngüleri hangi ekran çıktısını verir?

- a) 3 4 5 6
- b) 5 6 3 4 5 6
- c) 3 4 5 3 4 5 6
- d) 3 4 3 4 5
- e) 3 4

3) Aşağıda verilen liste tanımlamalarından hangisi hatalıdır?

- a) `notlar=[80,75,95,85,90,100]`
- b) `burclar=("Kova","Balık","Yay","Boğa")`
- c) `il=["Van","Muş","Ordu", ["Tokat","Yozgat"],Bolu,"İzmir"]`
- d) `gezegen=["Merkür","Venüs","Dünya"]`
- e) `takimler =['Galatasaray','Fenerbahçe','Beşiktaş','Trabzonspor']`

4) Aşağıdakilerden hangisi Immutable (Değiştirilemez) değişken türündedir?

- a) list
- b) tuple
- c) float
- d) integer
- e) dictionary

```
x = input("Dikdörtgenin kısa kenarını girin")
y = input("Dikdörtgenin uzun kenarını girin")
print("Dikdörtgenin Alanı=",x*y)
```

5) Verilen kodlarda, dikdörtgenin iki kenarı kullanıcı tarafından girilecek ve alan hesaplanarak, bulunan sonuç ekrana yazdırılmak istenmektedir. Program çalıştırıldığında, çıkan sonuçla ilgili hangisi doğrudur?

- a) input() ifadesi ile alınan değerler string olacağından print satırında işlem hatası oluşur
- b) Çift tırnak kullanımı hata oluşturur
- c) Program hatasız çalışarak,değerleri yan yana yazar
- d) Program hatasız çalışarak, girilen iki kenar uzunluğunu çarpar ve alanı ekrana yazar
- e) input komut satırında \t yazılması nedeniyle program hata verir

```
i, x=0,3
while i<3:
    x=x+1
    i=i+1
print(x)
```

6) Verilen program çalıştırıldığında, ekran çıktısı ne olur?

- a) 3 4 5 6
- b) 6
- c) Hiçbir şey yazmaz
- d) 4 5 6
- e) 3

```
n=10
i=0
for say in range(1,n+1):
    i=i+say
print("Toplam=",i)
```

7) Verilen program hangi ekran çıktısını verir?

- a) Toplam = 10
- b) Toplam = 55
- c) Toplam = 0
- d) Toplam = 66
- e) Toplam = 110

8) Sözlüğün hem anahtarlarını hem de değerlerini aynı anda almamızı sağlayan metot aşağıdakilerden hangisidir?

- a) items
- b) keys
- c) values
- d) copy
- e) clear

9) Kümeden eleman silmeyi sağlayan metot aşağıdakilerden hangisidir?

- a) remove
- b) update
- c) clear
- d) copy
- e) add

Küme={1, 2, 3, 4, 5} Küme.pop() print(Küme)

10) Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisi olacaktır?

- a) {1,2,3,4}
- b) {1,2,3,4,5}
- c) {2,3,4,5}
- d) {5}
- e) {1}

11) Bir tanımlayıcı yerel veya global isim uzayında bulunmadığı zaman ortaya çıkan hata aşağıdakilerden hangisidir?

- a) NameError
- b) IOError
- c) SyntaxError
- d) TypeError
- e) ValueError

12) Aşağıdaki programın çıktısı nedir?

```
maas = 1000
```

```
maas = 2000
```

```
print ("Maaş:", maas)
```

```
print ("Maaş:", maas)
```

a) Maaş: 2000 Maaş: 1000

b) Maaş: 2000 Maaş: 1000

c) Maaş: 1000 Maaş: 1000

d) Maaş: 2000 Maaş: 2000

e) Maaş: 1000 Maaş: 0

```
sayi=int(input("Sayı Giriniz: "))
```

```
if sayi%2==0:
```

```
    print("Girilen sayı çifttir")
```

```
else;
```

```
    print("Girilen sayı tektir")
```

13) Klavyeden girilen sayıların tek veya çift olduğunu bulan bu programda, else: satırı yerine hangi kod yazılıydı program

a) elif sayi%2==0 :

b) else if sayi%2==1 :

c) if sayi%2=0 :

d) elif sayi%2==1 :

e) if else sayi%2=1 :

14) Hangisi set(küme) yapısı için kullanılamaz?

a) len(s)

b) max(s)

c) print(s[1])

d) sum(s)

e) pop()

15) İki kümenin kesişimin boş olup olmadığını kontrol eden metod aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Intersection_update
- b) Issuperset
- c) Difference
- d) Issubset
- e) Isdisjoint

16) Aşağıdakilerden hangisi Integer türündeki bir değeri string türüne çeviren fonksiyondur?

- a) str()
- b) type()
- c) int()
- d) input()
- e) int_str

```
n=10
```

```
i=0
```

```
for say in range(1,n+1):
```

```
    i=i+say
```

```
print("Toplam=",i)
```

17. Verilen program hangi ekran çıktısını verir?

- a) TOPLAM = 55
- b) TOPLAM = 45
- c) TOPLAM = 0
- d) TOPLAM = 10
- e) TOPLAM = 65

```
maas = 1564.90
```

```
print(type(maas))
```

18. Yukarıda verilen Python kodu çalıştırıldığında hangi çıktıyı verir?

- a) <class 'float'>
- b) <class 'int'>
- c) <class 'str'>
- d) <class 'bool'>
- e) <class 'none'>

```
soyisim = "Ali"  
print(type(soyisim))
```

19. Verilen python kod bloğu çalıştırıldığında hangi çıktıyı verir?

- a) <class 'float'>
- b) <class 'int'>
- c) <class 'str'>
- d) <class 'bool'>
- e) <class 'none'>

```
sayi = 5  
sonuc = sayi ** 2  
print( sonuc)
```

20. Yukarıda verilen Python kodu çalıştırıldığında hangi çıktıyı verir

- a) 10
- b) 25
- c) 52
- d) Sonuc
- e) 50

EK 2. Bölüm Sonu Soruları

Soru1

```
sayi=49
t=sayi%5
t değişkeninin alacağı değer aşağıdakilerden hangisidir?
```


2.0

4

4.0

2.45

2



Soru2

```
Aşağıdakilerden hangisi Immutable (Değiştirilemez) değişken türündedir?
```


list

tuple

float

integer

dictionary



Soru3

```
Y1, y2, perf = 100, 90, 80
ort = (y1 + y2 + perf) / 3
ort değişkeninin alacağı değer kaçtır?
```


Hiçbiri

Sıfıra bölünme hatası

90.0

216.6


270



Soru4

Hangisi kurallara uymayan bir değişken adıdır?

- ad_soyad
- ad3soyad4
- adSoyad
- soyadAd
- ad/Soyad




Soru5

```
film="Çöpçüler Kralı"  
yönetmen="Zeki ÖKTEN"  
yıl=1977  
print (film,yönetmen,yıl, sep="-", end="<>")
```

Yukarıda verilen print komutu ile ekrana hangi çıktı verilir?

- Çöpçüler Kralı<>Zeki ÖKTEN<>1977-
- Çöpçüler Kralı-Zeki ÖKTEN-1977<>
- Çöpçüler <> Kralı<>Zeki <> ÖKTEN<>1977-
- Çöpçüler Kralı<>Zeki ÖKTEN-1977<>
- Çöpçüler - Kralı-Zeki - ÖKTEN-1977<>




Soru6

```
print("G","O","R","A", sep=".", end=".")
```

G.O.R.A.
Yukarıdaki çıktıyı almak için, farklı olarak hangi komut kullanılabilir?

- print("G";"O";"R";"A";sep=";")
- print("GORA";sep=";";end=";")
- print("GORA".)
- print("**GORA";sep=";";end=";")
- print("**GORA";sep=";")



Soru7

`print("Ali" , "Mehmet" , "Zeynep" ,sep=" ,")` satırı çalışınca aşağıdaki görüntülerden hangisi oluşur?

- Ali,+Mehmet,+Zeynep
- Ali,Mehmet,Zeynep
- Ali Mehmet Zeynep
- AliMehmetZeynep
- Ali+Mehmet+Zeynep



Soru8

`print (*"Python 3x")` satırı çalıştırılınca aşağıdakilerden hangisi olur?

- Hata verir
- Herbir karakterin arasına bir adet boşluk yapar
- Tırnak içerisindeki ifadeyi yan yana üç kere yazar
- Yıldız işaretini tırnak içerisindeki ifadenin sonuna yazar
- Ekranı sadece tırnak içerisindeki ifadeyi yazar



Soru9

Aşağıdakilerden hangisi Integer türündeki bir değeri string türüne çeviren fonksiyondur?

- `int()`
- `str()`
- `type()`
- `input()`
- `print()`



Soru10

Dışarıdan önce isim, sonra yaş bilgisini okuyup bunları ekrana yazan programı aşağıdaki blokları sıralayarak yapınız

1. `isim = input("İsminiz :")`
2. `yas = input("Yaşınız :")`
3. `print("Merhaba "+isim+" bey yaşınız "+yas+ " hala çok gençsiniz")`



Soru11

```
x=input("Dikdörtgenin kısa kenarını girin\t")
y=input("Dikdörtgenin uzun kenarını girin\t")
print("Dikdörtgenin alanı=",x*y)
```

Verilen kodlarda, dikdörtgenin iki kenarı kullanıcı tarafından girilecek ve alan hesaplanarak, bulunan sonuç ekrana yazdırılmak istenmektedir. Program çalıştırıldığında, çıkan sonuçla ilgili hangisi doğrudur?

- `input()` ifadesi ile alınan değerler string olacağından print satırında işlem hatası oluşur.
- Çift tırnak kullanımı hata oluşturur
- Program hatasız çalışarak, değerleri yan yana yazar
- Program hatasız çalışarak, girilen iki kenar uzunluğunu çarpıp ve alanı ekrana yazar
- `input` komut satırında `\t` yazılması nedeniyle program hata verir



Soru12

```
vil=2019
type(vil)
```

Python dilinde yukarıdaki gibi bir değişken tanımlanmıştır. `type` fonksiyonu bu değişkenin türünü ne olarak gösterecektir?


- `int`
- `str`
- `float`
- `tuple`
- `list`



Soru13

Aşağıdakilerden hangisi geçerli bir if deyimi değildir?



- if(a==b):
- if(a>=b):
- if(a=b):
- if(al=b):
- if(a<b):



Soru14

Dışarıdan yaş bilgisini okuyup yaşı 18'de büyükse "girebilir" değilse giremez mesajını veren programı aşağıdaki blokları sıralayarak yapınız


1. yas = int(input("Yaşınız :"))
2. if(yas<18):
3. print("Giremez")
4. else:
5. print("Girebilir")



Soru15

Dışarıdan önce kullanıcı adı daha sonra şifre bilgisini okuyup, kullanıcı adı "admin" ve şifre "1234" girildiğinde "başarılı giriş" mesajını, diğer durumda ise "Hatalı Kullanıcı Adı ya da Şifre" mesajını veren programı aşağıdaki blokları sıralayarak yapınız

1. kullanıcıAdı=input("Kullanıcı adını giriniz :")
2. şifre=input("Şifreyi giriniz")
3. if (kullanıcıAdı=="admin" and şifre=="1234"):
4. print("Başarılı Giriş")
5. else:
6. print("Hatalı Kullanıcı Adı ya da Şifre")



Soru16

```
sayi=int(input("SAYI GIRINIZ : "))
if sayi%2==0:
    print("Girilen sayı çifttir")
else:
    print("Girilen sayı tektir")
```

Klavyeden girilen sayıların tek veya çift olduğunu bulan bu programda, else: satırı yerine hangi kod yazılıysaydı program yine doğru çalışırdı


elif sayi%2==0 :

elif sayi%2==1 :

if sayi%2=0 :

if sayi//2=1 :

else if sayi%2==1 :



Soru17

```
i, x=0, 3
while i<3:
    x+=1
    i+=1
print (x)
```

Verilen program çalıştırıldığında, ekran çıktısı ne olur?


3 4 5 6

6

Hiçbir şey yazmaz

4 5 6

3



Soru18

```
i=0
while i<10:
    i+=2
    print ("DÖNGÜ İÇİ")
print ("DÖNGÜ SONU")
```

Kodlar çalıştırıldığında, "DÖNGÜ İÇİ" ve "DÖNGÜ SONU" mesajları ekrana kaç adet yazdırılır?


DÖNGÜ İÇİ : 5 DÖNGÜ SONU:1

DÖNGÜ İÇİ : 4 DÖNGÜ SONU:1

DÖNGÜ İÇİ : 5 DÖNGÜ SONU:5

DÖNGÜ İÇİ : 10 DÖNGÜ SONU:10

DÖNGÜ İÇİ : 4 DÖNGÜ SONU:4



Soru19

```
for i in range (5, 7);  
for k in range (3, i);  
print(k)
```

Verilen programdaki for döngüleri hangi ekran çıktısını verir?


3 4 5 6

5 6 3 4 5 6

3 4 5 3 4 5 6

3 4 3 4 5

3 4



Soru20

```
n = 10  
i = 0  
for say in range(1,n+1):  
i+=say  
print("TOPLAM =" , i)
```

Verilen program hangi ekran çıktısını verir?


TOPLAM = 10

TOPLAM = 55

TOPLAM = 0

TOPLAM = 66

TOPLAM = 110



Soru21

Aşağıda verilen liste tanımlamalarından hangisi hatalıdır?


notlar=[80,75,95,85,90,100]

burclar=["Kova","Balık","Yay","Boğa"]

il=["Van","Muş","Ordu",["Tokat","Yozgat"],Bolu,"İzmir"]

gezegen=["Merkür","Venüs","Dünya"]

takimler=["Galatasaray","Fenerbahçe","Beşiktaş","Trabzonspor"]



Soru22

cumle = ['hayat', 'python', 'ile', 'guzel']
Yukarıda tanımlanan listeye göre; aşağıda verilen komutlardan hangisi ['python', 'ile', 'guzel'] çıktısı verilmesini sağlar?


`cumle[3]`

`cumle []`

`cumle[1,2,3]`

`cumle[1:]`

`len(cumle[:])`



Soru23

a = [1, 2, 3, 4, 5]
Verilen listenin ortasındaki "3" elemanını listeden kaldıran kod aşağıdakilerden hangisidir?


`a[3] = []`

`a.remove(3)`

`a[2] = []`

`a[2:2] = []`

liste üzerinde değişiklik yapılmaz



Soru24

t = ('foo', 'bar', 'baz') şeklinde tanımlanan tuple içinde ikinci eleman olan "bar", "qux" ile değiştirmek için aşağıdaki kodlardan hangisi kullanılır?


`t[1] = 'qux'`

Tuple üzerinde değişiklik yapılmaz

`t(1) = 'qux'`

`t[1:1] = 'qux'`

`t(0:1) = "qux"`



EK 3. Ölçek İzin Talebi



S. Serkan TAN [Redacted]

Alıcı: ayferalper, ysmnglbhr ▾

Merhabalar hocam,

Prof.Dr. Yüksel GÖKTAŞ hocamın danışmanlığında "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" başlıklı bir doktora tezi çalışması yapıyorum.

"Elektronik Ortamlar için e-Öğrenme Stilleri Ölçeğinin Geliştirilmesi" başlıklı çalışmanızda geliştirdiğiniz ölçeği doktora tezimde kullanmak için sizden izin talep ediyor, dönüşlerinizi bekliyorum.

Saygılarımla, iyi çalışmalar diliyorum.

Sabri Serkan TAN

Öğr. Gör. Sabri Serkan TAN

Adres: [Redacted]
Telefon: [Redacted]



Yasemin Gulbahar

Alıcı: ben, ayferalper ▾

Serkan,

Tabi ki ölçeği araştırmalarında kullanabilirsin. Başarılar diliyorum.

Yasemin Gülbahar



S. Serkan TAN [Redacted]

Alıcı: Nuh, yunusozdemir ▾

Merhabalar hocam,

Prof.Dr. Yüksel GÖKTAŞ hocamın danışmanlığında "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" başlıklı bir doktora tezi çalışması yapıyorum.

"Öz-Düzenlemeli Çevrimiçi Öğrenme Ölçeğini Türkçe'ye Uyarlama Çalışması" başlıklı çalışmanızda Türkçe'ye uyarladığınız ölçeği doktora tezimde kullanmak için sizden izin talep ediyor, dönüşlerinizi bekliyorum.

Saygılarımla, iyi çalışmalar diliyorum.

Sabri Serkan TAN

Öğr. Gör. Sabri Serkan TAN

Adres: [Redacted]
Telefon: [Redacted]



YUNUS ÖZDEMİR

Alıcı: ben ▾

Merhabalar Serkan Hocam,

Ölçeği araştırmanızda kullanabilirsiniz. Çalışmanın detayları hakkındaki bilgileri makalemizden öğrenebilirsiniz. Gerekli olursa detaylar için bu mail adresinden iletişim kurabilirsiniz. Ölçek makalenin sonunda eklidir. Ölçeğin sonunda da belirttiğim gibi zaman yönetimi alt boyutunda yer alan 19. ve 21. maddeler ters madde olduğu istatistik analizlerde dikkate alınmalıdır.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yuksekogretim/issue/59387/852330>

Çalışmanızda Başarılar Dilerim.



S. Serkan TAN

Alıcı: hilal.bati

Merhabalar hocam,

Prof.Dr. Yüksel GÖKTAŞ hocamın danışmanlığında "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" başlıklı bir doktora tezi çalışması yapıyorum.

"Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yeni Şeklini Türkçeye Uyarlama ve Geçerlilik Güvenirlik Çalışması" başlıklı çalışmanızda Türkçeye uyarladığınız ölçeği doktora tezimde kullanmak için sizden izin talep ediyorum, dönüşlerinizi bekliyorum.

Saygılarımla, iyi çalışmalar diliyorum.

Sabri Serkan TAN

Öğr. Gör. Sabri Serkan TAN

Adres:

Telefon :



Hilal Batı

Alıcı: ben

Sayı Tan,

Türkçeye uyarladığımız "Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği Yeni Şekli"ni kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

Prof.Dr.A.Hilal Batı

EK 4. Etik Kurul Kararı

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Prof.Dr. Yüksel GÖKTAŞ'ın yürüttüğü doktora öğrencisi Sabri Serkan TAN'nın "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" isimli doktora tez çalışması ile ilgili Etik kurul uygunluk-onay belgesi talep edilmesi


Gönderildiği Tarih:24.02.2022

Teslim Tarihi:24.02.2022

Değerlendirenin Adı Soyadı: **Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına**

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Etik Kurul Başkanı

İmza :

<p>Bu Doktora Tez/ uygundur: </p> <p>Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.</p>
<p>Bu Doktora Tez / uygun değildir: <input type="checkbox"/></p> <p>Gerekçe/Açıklama</p>

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :24.02.2022
Toplantının Sayısı :03

Karar-29: Danışmanlığını Prof.Dr. Yüksel GÖKTAŞ'ın yürüttüğü doktora öğrencisi Sabri Serkan TAN'nın "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" isimli doktora tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçenin "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" isimli doktora tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

(İMZA)
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr. Yavuz TAŞKESEN
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

(İMZA)
Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Barış DEMİRCİ
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 03 Karar No: 29	Toplantı Tarihi:24.02.2022
	<p>Aşağıda bilgileri verilen doktora tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü.</p> <p>Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu doktora tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.</p>	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	<p>Proje Yürütücüsü: Sabri Serkan TAN</p> <p>Çalışma Konusu: Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması</p>	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		İMZA
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Başkanı	
Prof.Dr. Yavuz TAŞKESENİGİL	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	
Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN	Etik Kurul Üyesi	
Prof.Dr. Barış DEMİRCİ	Etik Kurul Raportörü	

EK 5. Veri Toplama İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.03.2022-62247



T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
Amasya Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü

Sayı :E-47318063-929-62247
Konu :Veri Toplama İzni

14.03.2022

REKTÖRLÜK MAKAMINA

Erzurum Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalında doktora yapan Yüksekokulumuz öğretim elemanlarından Öğr. Gör. Sabri Serkan TAN'ın "Öğrenme Analitikleri Çerçevesinde Veri Madenciliği Yöntemleri ile Anlık Geri Bildirim Sisteminin Tasarlanması" konulu bilimsel çalışması için Yüksekokulumuz öğrencilerinden veri toplama isteğini içeren dilekçesi yazımız ekinde sunulmuştur.

Konu hakkında bilgilerinizi ve veri toplama işlemi için Olur'larınızı arz ederim.

Prof.Dr. Ergül TÜRKMEN
Yüksekokul Müdürü

Uygun görüşle arz ederim.

Prof.Dr. Recep KÜRKÇÜ
Rektör Yardımcısı

OLUR

Prof.Dr. Süleyman ELMACI
Rektör

Ek:Dilekçe (4 Sayfa)

EK 6. Uzaktan Eğitim Sistemi Aydınlatma ve Açık Rıza Metni

İşbu Aydınlatma ve Açık Rıza Metni, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununun (“Kanun”) 10. maddesi ile Aydınlatma Yükümlülüğünün Yerine Getirilmesinde Uyulacak Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ kapsamında veri sorumlusu sıfatıyla Sabri Serkan TAN (“Araştırmacı”) tarafından, uzaktan öğretim faaliyetlerine katılacak olan öğrencilerimize ait genel/özel nitelikli kişisel verilerin 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (“KVKK”) ve ilgili mevzuata uygun olarak işlenmesi ve veri sahiplerinin işlenmiş olan verilerine ilişkin olarak sahip oldukları haklar ile ilgili bilgilendirilmeleri amacı ile hazırlanmıştır.

Araştırmacı tarafından uygulanmaya başlanan uzaktan eğitim uygulamaları kapsamında Öğrenim Yönetim Sistemi (LMS) kapsamındaki ders materyallerine, okuma metinlerine, ders anlatım videolarına, konu sonu testlerine erişip; forum, mesaj gibi uygulamalarla sistem üzerinden iletişim kurabilmeniz ve karşılaştığınız problemleri araştırmacıya iletebilmeniz kapsamında eğitim hizmeti sunabilmek ve ders süreçlerinizi yönetebilmek amacıyla bir hakkın tesisi, kullanılması veya korunması için veri işlemenin zorunlu olması, kanunlarda öngörülmesi ve veri sorumlusunun meşru menfaatleri için veri işlenmesinin zorunlu olması hukuki sebeplerine dayalı olarak aşağıda belirtilen kişisel verileriniz işlenmektedir.

Kimlik Bilgileriniz (Sisteme kayıtlı eposta adresiniz)

Sistem Kayıtlarınız (Öğrenim Yönetimi Sisteminde yaptığınız işlemlerin log kayıtları, login bilgileriniz, ders içeriklerini görüntüleme durumunuz, ders sonu ölçme değerlendirme bilgileriniz).

Kanunun ilgili kişinin haklarını düzenleyen 11. maddesi kapsamındaki taleplerinizi, e-posta adresine iletebilirsiniz.

Açık Rıza Beyanı

İşbu Açık Rıza Beyanı, KVKK ve ilgili mevzuata uygun olarak hazırlanan ve Aydınlatma Metninde detaylı olarak açıklanan uzaktan eğitim faaliyetleri kapsamında bilgilerimin toplanmasına ve bu kayıtların yalnızca aydınlatma metninde yazılı olan amaçlar ve sürelerle işlenmesine, depolanmasına ve aktarılmasına açık rızam VARDIR.

İMZA/ELEKTRONİK ONAY

ÖZ GEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Samsun'da tamamladı. 2002 yılında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümünden mezun oldu. 2002 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Amasya Meslek Yüksekokulunda öğretim görevlisi olarak göreve başladı. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans eğitimini 2014 yılında tamamladı. 2023 yılı itibariyle Amasya Üniversitesi Amasya Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmakta olan Tan, evli ve iki çocuk babasıdır.

