



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

UYARLANABİLİR DÖNÜT SİSTEMİ TASARIMI İÇİN KULLANICI PROFİLLERİNİN  
BELİRLENMESİ

Sinan KESKİN

Doktora Tezi

Ankara, 2019

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye ... En İyiyeye ...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

UYARLANABİLİR DÖNÜT SİSTEMİ TASARIMI İÇİN KULLANICI PROFİLLERİNİN  
BELİRLENMESİ

DETERMINING USER PROFILES FOR ADAPTIVE FEEDBACK SYSTEM  
DESIGN

Sinan KESKİN

Doktora Tezi

Ankara, 2019

## Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Sinan KESKİN'in hazırladığı "Uyarlanabilir D¼n¼t Sistemi Tasarımı İçin Kullanıcı Profillerinin Belirlenmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı Prof. Dr. Arif ALTUN

J¼ri Üyesi (Danışman) Prof. Dr. Halil YURDUG¼L

J¼ri Üyesi Prof. Dr. Yasemin KOÇAK USLUEL

J¼ri Üyesi Prof. Dr. Tolga G¼YER

J¼ri Üyesi Prof. Dr. Nurettin şİMşEK

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 20 / 06 / 2019 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / 2019 tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber şAHİN  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

## Öz

Uyarlanabilir e-öğrenme ve e-değerlendirme sistemlerinin en önemli uyarlama bileşenlerinden biri de dönütlerdir. Bu araştırma; dönütün, öğrenen özelliklerine ve görevin niteliğine göre uyarlanmasında kullanılabilecek model ve kurallar oluşturmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda öğrenenlere farklı bilgi türünü gerektiren e-değerlendirme görevleri verilmiş ve öğrenenlerin bu değerlendirme görevlerini gerçekleştirirken tercih ettikleri dönüt türleri incelenmiştir. Öğrenen dönüt tercihlerinin, değerlendirme görevinin gerektirdiği bilgi türü ve öğrenen özelliklerine dayalı sınıflandırılmasına ilişkin örüntüler ortaya konulmuştur. Araştırmada ayrıca dönütler arası etkileşimler dönüt arama stratejileri bağlamında ardışık analiz yöntemleriyle incelenmiş ve buna ilişkin örüntüler oluşturulmuştur. Araştırma deseni; öğrenenlerin e-öğrenme yaşantılarına ve dönüt tercihlerine ilişkin mevcut durumu ortaya koyması yönüyle betimsel, yapılar arası ilişkileri ortaya koyması ve örüntüleri incelemesi yönüyle de ilişkisel araştırma desenlerine göre yapılandırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu lisans düzeyinde 64 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öğrenenlerin gerçekleştirmiş oldukları e-öğrenme yaşantılarının bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmasının sonucunda; e-değerlendirmenin, e-öğrenme yaşantısının önemli bir bileşeni olduğu ortaya konulmuştur. Öğrenen e-değerlendirme/e-dönüt etkileşimleri incelendiğinde, öncelikle doğru yanıt ve yanıt odaklı ayrıntılandırılmış dönütlerin tercih edildiği görülmüştür. Öğrenenlerin dönütten faydalanma durumlarına ilişkin araştırma bulguları incelendiğinde öz bildirim dayalı verilerden elde edilen sonuçlar ile gerçek davranışlarının birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca öğrenen özelliklerine dayalı olarak dönütün sınıflandırılmasına yönelik karar ağacı modelleri oluşturulmuştur. Modeller incelendiğinde öğrenen ön bilgi düzeyinin en önemli sınıflayıcı değişken olduğu görülmektedir. Düşük ön bilgi düzeyindeki öğrenenler özellikle doğru yanıt dönütüne yönelirken yüksek ön bilgi düzeyine sahip öğrenenler ayrıntılı dönütlere yönelmektedir. Ardışık analizler sonucunda; ön bilgi, görev değeri, öz yeterlik, bilişsel stil ve bilişsel öğrenme stratejilerine göre öğrenenlerin dönütler arası gezinim örüntülerinin farklılaştığı ortaya konulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** E-değerlendirme, dönüt, bilgi türü, öğrenen özellikleri, uyarlanabilir dönüt, e-öğrenme, ardışık analiz, karar ağacı algoritması

## Abstract

This research aims to create feedback adaptation models and rules for e-assessment systems according to the characteristics of the learner and the learning task. Accordingly, e-assessment tasks that require different types of knowledge are given to learners, the types of feedback that the learners prefer when performing these assessment tasks are investigated. The patterns related to the classification of learner feedback preferences are revealed based on the learner characteristics and type of knowledge required by the assessment task. Moreover, inter-feedback interactions were examined with sequential analysis methods in the context of feedback seeking strategies. The research is designed according to descriptive and correlational research methods. Firstly, the examination of the experiences of the learners in the e-learning environment shows that e-assessment is an important component of e-learning. Secondly, when learner e-assessment/e-feedback interactions were examined, it was seen that the knowledge of correct response and elaborated feedback types were preferred primarily. Besides, three different decision tree models have been created based on learner characteristics. When the decision trees are examined, it is seen that the level of learner knowledge is the most important classifier variable. While students with low prior knowledge tend to receive the knowledge of correct response feedback, those with a high level of prior knowledge tend to receive elaborated feedback. Lastly, lag sequential analysis results show that the learner sequential feedback patterns differ according to their prior knowledge, task value, self-efficacy, cognitive style, and cognitive learning strategies.

**Keywords:** e-assessment, feedback, type of knowledge, learner characteristics, adaptive feedback, sequential analysis, decision tree classifier

## Teşekkür

Tez sürecine başladığım ilk günden bugüne her aşamada desteğini esirgemeyen, bana farklı bakış açıları kazandıran, umutsuzluğa kapıldığımda çıkış yolları sunan danışmanım Prof. Dr. Halil YURDUGÜL'e desteği, anlayışı ve samimi yol arkadaşlığından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışma sürecimi izleyen; görüş, öneri ve katkıları ile beni yönlendiren tez izleme komitesindeki değerli hocalarım Prof. Dr. Arif ALTUN ve Prof. Dr. Tolga GÜYER'e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tez jürimde yer alan Prof. Dr. Yasemin USLUEL ve Prof. Dr. Nurettin ŞİMŞEK'e tezime sağladıkları değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Doktora öğrenimim süresince hem bu tez kapsamında hem de diğer araştırmalarımda bana destek olan Muhittin ŞAHİN'e teşekkür ederim. Tez çalışmam kapsamında e-öğrenme ortamını yapılandırma sürecinde bana destek olan Adem ÖZGÜR ve Mehmet KOKOÇ'a; güncel alanyazını takip etmem konusunda istikrarlı desteğinden dolayı Fatih ÖZDİNÇ'e; öğrenme analitiği ve veri madenciliği üzerine yaptığımız tartışmalarda beni dinleyen ve katkılar sunan değerli arkadaşım Denizler YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Hacettepe Üniversitesi'ne geldiğim günden itibaren bana yol arkadaşlığı yapan ve desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Tayfun AKIN ve Hatice ÇIRALI SARICA'ya teşekkür ederim. Lisansüstü eğitimim sürecinde birlikte çalıştığımız ve destekleri ile yanımda hissettiğim arkadaşlarım Buket TAŞKIN, Abdullah Yasin GÜNDÜZ, Mustafa TEPGEÇ, Şeyma ÇAĞLAR'a teşekkür ederim. Doktora eğitimimin hayatıma kattığı daha nice isimlerini sayamadığım değerli hocalarıma, arkadaşlarıma ve öğrencilerime sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Doktora öğrenimim boyunca 2228-B programı kapsamında bana maddi destek sunan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimim; başlı başına ciddi çaba ve fedakârlıklar gerektiren, maddi ve manevi desteğe ihtiyaç duyduğum zorlu ve uzun bir süreçti. Bu süreçte *anneme, babama ve büyük aileme* yanımdan bir an olsun ayrılmadıkları ve bana inandıkları için sonsuz teşekkürler. Ayrıca; benim için fedakârlık gösteren, beni destekleyen, inanan ve bu zorlukları aşarken bana eşlik eden *sevgili eşime* sonsuz sevgi ve teşekkürler.

Tezimi yazmaya ilk başladığım zamanlarda hayatımıza giren, gözleri ışık saçan, neşe kaynağım, umudum *canım oğlum*; eksilttiğim anılar için özür dilerim, bu yüzden en büyük teşekkür sana...

İyi ki varsınız.



## İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	xi
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xiv
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	6
Sayıltılar.....	7
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
Öğretimsel Değerlendirme.....	10
Dönüt ve Öğrenme.....	14
E-Değerlendirme.....	23
E-Değerlendirme Sistemleri.....	24
Uyarlanabilir Değerlendirme.....	27
Bilgi Uzayı ve E-Sistemler.....	29
İlgili Araştırmalar.....	36
Bölüm 3 Yöntem.....	53
Araştırma Deseni.....	53
Çalışma Grubu.....	53
E-Öğrenme (Araştırma) Ortamının Yapılandırılması.....	53
E-Değerlendirme Ortamının ve Görevlerinin Yapılandırılması.....	59

Veri Toplama Araçları .....	62
Veri Toplama Süreci.....	66
Verilerin Analizi .....	69
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar .....	72
Alt Problem 1: Öğrenenlerin <i>e-öğrenme yaşantılarına ilişkin etkileşim örüntüleri</i> nasıldır? .....	72
Alt Problem 2: Öğrenenlerin e-öğrenme sistemindeki <i>e-değerlendirme etkileşimleri ve e-dönüt tercihleri</i> nasıldır? .....	78
Alt Problem 3: Öğrenenlerin <i>öz bildirime dayalı verilere göre dönüt tercihleri</i> nasıl sıralanmaktadır? .....	83
Alt Problem 4: <i>Değerlendirme görevinin gerektirdiği bilgi türü ve öğrenenlerin psiko-eğitsel özellikleri ile dönüt tercihi arasında bir örüntü var mıdır?</i> .....	86
Alt Problem 5: Öğrenenlerin farklı dönüt yaşantıları <i>öğrenen ve görevin niteliği</i> göz önünde bulundurulduğunda <i>ardışık bir örüntü</i> göstermekte midir? .....	96
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	133
Sonuç ve Tartışma .....	134
Öneriler .....	142
Kaynaklar .....	147
EK-A: Grup Saklı Figürler Testi Örnek Maddeler.....	161
EK-B: Grup Saklı Figürler Testi Kullanım Lisansı .....	162
EK-C: Analitik Hiyerarşi Süreci Veri Toplama Aracı .....	163
EK-Ç: Framework for decision-making about feedback in computer-based instruction (Mason & Bruning, 2001). .....	166
EK-D: Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	167
EK-E: Etik Beyanı.....	168
EK-F: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	169
EK-G: Thesis/Dissertation Originality Report.....	170
EK-H: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	171

## Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Öğrenmenin Değerlendirilmesi, Öğrenme için Değerlendirme, Öğrenme Olarak Değerlendirme (Earl &amp; Katz, 2006, s. 65).</i> .....	13
Tablo 2 <i>Dönüt Türleri (Shute, 2008)</i> .....	19
Tablo 3 <i>Bilgi Türleri</i> .....	33
Tablo 4 <i>Soru Bankasında Yer Alan Toplam Madde Sayıları</i> .....	59
Tablo 5 <i>Veri Toplama Araçları, Ölçüm Yöntemleri ve Veri Kaynakları</i> .....	63
Tablo 6 <i>Alt problemler, değişkenler, veri kaynakları ve analiz yöntemleri</i> .....	71
Tablo 7 <i>Veri Ön İşleme Süreci Sonunda Elde Edilen Analiz Verilerinin Yapısı</i> ....	72
Tablo 8 <i>E-Değerlendirme Görevlerinde Kullanılan Madde ve Dönüt Sayıları</i> .....	78
Tablo 9 <i>Dönüt Türlerinin Maddenin Gerektirdiği Bilgi Türlerine Göre Dağılımı (Toplam)</i> .....	79
Tablo 10 <i>Dönüt Türlerinin Maddenin Gerektirdiği Bilgi Türlerine Göre Dağılımı (Oran)</i> .....	79
Tablo 11 <i>Öğrenenlerin Baskın Dönüt Tercihleri</i> .....	81
Tablo 12 <i>AHS için Hesaplanan Tutarlılık Oranları</i> .....	85
Tablo 13 <i>Bilgi Kazanımı Hesaplaması ve Bağımsız Değişkenlerin Sıralanması</i> ..	88
Tablo 14 <i>Modelin Değerlendirilmesi</i> .....	88
Tablo 15 <i>Bilgi Kazanımı Hesaplaması ve Bağımsız Değişkenlerin Sıralanması</i> ..	90
Tablo 16 <i>Modelin Değerlendirilmesi</i> .....	90
Tablo 17 <i>Bilgi Kazanımı Hesaplaması ve Bağımsız Değişkenlerin Sıralanması</i> ..	91
Tablo 18 <i>Modelin Değerlendirilmesi</i> .....	92
Tablo 19 <i>Karar ağaçları modelinden elde edilen kural seti</i> .....	94
Tablo 20 <i>Tüm Grubun Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları</i> .....	96
Tablo 21 <i>Tüm Grubun Dönüt Geçişlerine İlişkin Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z Testi) Değerleri</i> .....	97
Tablo 22 <i>Farklı Bilgi Türleri için Hesaplanan Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları</i> ....	98
Tablo 23 <i>Farklı Bilgi Türleri için Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z Testi) Değerleri</i>	99
Tablo 24 <i>Düşük Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları</i> .....	100
Tablo 25 <i>Düşük Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri</i> .....	101

Tablo 26 Yüksek Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları.....	102
Tablo 27 Yüksek Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....	103
Tablo 28 Alan Bağımsız Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları.....	105
Tablo 29 Alan Bağımsız Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....	105
Tablo 30 Alan Bağımlı Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları.....	107
Tablo 31 Alan Bağımlı Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....	107
Tablo 32 Öğrenen Duyuşsal Özelliklerine İlişkin Betimsel İstatistikler.....	109
Tablo 33 Düşük Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....	110
Tablo 34 Düşük Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri .....	110
Tablo 35 Yüksek Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....	111
Tablo 36 Yüksek Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri .....	112
Tablo 37 Düşük Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....	114
Tablo 38 Düşük Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri .....	115
Tablo 39 Yüksek Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....	116
Tablo 40 Yüksek Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri .....	116
Tablo 41 Öğrenen Bilişsel Öğrenme Stratejilerine İlişkin Betimsel İstatistikler ...	118
Tablo 42 Yineleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....	119
Tablo 43 Yineleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....	120

Tablo 44	<i>Yineleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....</i>	121
Tablo 45	<i>Yineleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....</i>	122
Tablo 46	<i>Düzenleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....</i>	124
Tablo 47	<i>Düzenleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....</i>	124
Tablo 48	<i>Düzenleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....</i>	126
Tablo 49	<i>Düzenleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....</i>	126
Tablo 50	<i>Açıklama Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....</i>	128
Tablo 51	<i>Açıklama Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....</i>	129
Tablo 52	<i>Açıklama Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları .....</i>	130
Tablo 53	<i>Açıklama Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri.....</i>	131

## Şekiller Dizini

Şekil 1. Amacına göre öğretimsel değerlendirme türleri (Bayrak, 2014).....	11
Şekil 2. Dönüt üçgeni .....	15
Şekil 3. Biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme sisteminde dönütün uyarlanması .....	28
Şekil 4. www.ogrenmesistemi.com ana sayfası.....	54
Şekil 5. Örnek bir ünitenin sahip olduğu çevrimiçi ders materyalleri.....	55
Şekil 6. Örnek bir video materyalinin görüntüsü .....	56
Şekil 7. Örnek bir içerik paketinin görüntüsü .....	57
Şekil 8. Örnek bir hiper-metin materyalin görüntüsü.....	58
Şekil 9. Örnek bir çevrimiçi tartışma ortamı.....	58
Şekil 10. E-değerlendirme görevinde örnek bir madde.....	60
Şekil 11. Örnek dönüt mesajı pencereleri.....	61
Şekil 12. Dönüt yönetim sistemi ekranları .....	62
Şekil 13. E-Değerlendirme sistemi kullanıcı rolleri.....	67
Şekil 14. Öğrenen e-değerlendirme-dönüt etkileşim algoritması .....	68
Şekil 15. Öğrenme etkinliği-bileşen bağıntılarına ilişkin DFA çözümlemesi (standart katsayılar).....	74
Şekil 16. E-öğrenme bileşenlerine ilişkin üst (ikinci) düzey DFA çözümlemesi (standart katsayılar).....	75
Şekil 17. Kaydedilen gizil değişkenlerin e-değerlendirme üzerindeki etkisinin incelenmesi .....	76
Şekil 18. Öğrenenlerin baskın dönüt tercihlerinin belirlenme süreci .....	80
Şekil 19. İkili karşılaştırmaların yapıldığı önem derecesi cetveli .....	83
Şekil 20. Tüm gruba ilişkin AHS sonuçları.....	84
Şekil 21. Orange yazılımında oluşturulan karar ağacı veri analiz modeli .....	86
Şekil 22. Deklaratif bilgi türündeki maddelere ilişkin karar ağacı modeli .....	87
Şekil 23. Prosedürel bilgi türündeki maddelere ilişkin karar ağacı modeli .....	89
Şekil 24. Koşullu bilgi türündeki maddelere ilişkin karar ağacı modeli.....	91
Şekil 25. Öğrenen özellikleri ve görevin niteliğine dayalı uyarlanabilir dönüt modeli .....	93
Şekil 26. Tüm grubun dönüt tercihlerine ilişkin davranışsal geçiş diyagramı .....	97
Şekil 27. Farklı bilgi türlerindeki maddelere ilişkin davranışsal geçiş diyagramı ...	99

Şekil 28. Düşük ön bilgi grubu için bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	101
Şekil 29. Yüksek ön bilgi grubu için bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	103
Şekil 30. Ön bilgi düzeyi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi .....	104
Şekil 31. Alan bağımsız öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı.....	106
Şekil 32. Alan bağımlı öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	108
Şekil 33. Bilişsel stil ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi ..	108
Şekil 34. Düşük görev değerine sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	111
Şekil 35. Yüksek görev değerine sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	112
Şekil 36. Görev değeri ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi .....	113
Şekil 37. Düşük öz yeterliğe sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	115
Şekil 38. Yüksek öz yeterliğe sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	117
Şekil 39. Öz-yeterlik ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi..	118
Şekil 40. Yineleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	120
Şekil 41. Yineleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	122
Şekil 42. Yineleme stratejisi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi .....	123
Şekil 43. Düzenleme stratejisini düşük düzeyde kullanan sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı.....	125
Şekil 44. Düzenleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	127
Şekil 45. Düzenleme stratejisi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi.....	127

Şekil 46. Açıklama stratejisini düşük düzeyde kullanan sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı.....	129
Şekil 47. Açıklama stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı .....	131
Şekil 48. Açıklama stratejisi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi.....	132



## **Simgeler ve Kısaltmalar Dizini**

**AHS:** Analitik Hiyerarşi Süreci

**AUC:** Area Under The ROC Curve

**CA:** Classification Accuracy (sınıflama doğruluğu)

**CAA:** Computer Assisted Assessment (bilgisayar destekli değerlendirme)

**CBA:** Computer-Based Assessment (bilgisayar temelli değerlendirme)

**DY:** Doğru Yanıt

**İP:** İpucu

**JQuery:** Özellikle Web Uygulamalarında Kullanılan Hızlı, Küçük ve Birçok Özelliğe Sahip Javascript Kütüphanesi

**KO:** Konu Odaklı

**LAA:** Lag Ardışık Analiz

**Sql:** Structured Query Language

**ÖYS:** Öğrenme Yönetim Sistemi

**PHP:** Hypertext Preprocessor

**SATO:** Student-Problem Chart Analysis

**SCORM:** Sharable Content Object Reference Model (İçerik Paketi)

**YO:** Yanıt Odaklı

## Bölüm 1

### Giriş

#### Problem Durumu

Dönüt, öğrenme çıktılarına etkileyen güçlü bir aracı değişkendir. Araştırmacılar öğrenme üzerinde bu denli önemli etkisi olan bir yapıdan en üst düzeyde faydalanmanın ve dönütün etkililiğinin artırılmasının yollarını aramaktadırlar (Hattie & Timperley, 2007; Mory, 2004; Shute, 2008; Valdez, 2008). Bu bağlamda hem bilgi iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi ve yaygınlaşması hem de bu uygulamaların eğitsel bağlamda kendine yer bulması ile birlikte dönüt uygulamalarının bilgisayar tabanlı ortamlarda uygulanması konusunda gerçekleştirilen çalışmalar da hız kazanmıştır. Özellikle; bilgisayarların bilgi işlem kapasitelerinin artması ve gelişen internet teknolojileri sayesinde ağ üzerinden iletişimin kolaylaşp yaygınlaşması ile birlikte büyük veri, veri madenciliği ve öğrenme analitikleri araştırma alanlarında çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu araştırma alanları sayesinde öğrenme görevi ve öğrenen özelliklerine dayalı olarak birbirinden farklı dönütlerin öğrenenlere verilmesi mümkün hale gelmiştir. Çevrimiçi öğrenme bağlamında içerik, mesaj, dönüt ve/veya gezinim yollarının öğrenen ve görev özelliklerine göre düzenlenebildiği ortamlar uyarlanabilir sistemler olarak ele alınmaktadır. Günümüzde verilere dayalı sistem davranışları; özellikle kullanıcıyı veriye dayalı olarak tanıyan, anlayan ve ortamdaki bileşenleri buna göre uyarlayan yapay zekâ teknolojilerinin kullanıldığı Web 3.0 teknolojilerinin de temelini oluşturmaktadır. E-öğrenme sistemindeki değerlendirme etkileşimlerinde yer alan dönütler için de benzer uyarlamalar söz konusu olmasına karşın bu konuda henüz tam bir uyarlama modeli ortaya konulamamıştır. Teknik anlamda altyapı hazır olmasına rağmen birbirinden farklı bireysel özelliklere sahip olan öğrenenlere hangi durumlarda ne tür dönütlerin verileceği konusunda yol gösterici olacak kuramsal ilke ve modellere ihtiyaç duyulmaktadır. Kısacası teknik alanda yaşanan bu hızlı gelişmelerin kuramsal alanda aynı hızda gerçekleşmediği söylenebilir.

Dönütün etkililiğini belirleyen en önemli faktörlerden biri bireysel özelliklerdir (Narciss vd. 2014). Günümüzde uyarlanabilir öğrenme ortamları sayesinde bireysel özelliklerin göz önünde bulundurulduğu öğrenme ve değerlendirme sistemlerinin tasarlanması mümkündür. Ancak bu noktada hangi bireysel özelliklerin göz önünde

bulundurulacağı önemlidir. Vandewaetere, Desmet ve Clarebout, (2011) uyarlanabilir etkili öğrenme ortamları için öğrenen karakteristiklerinin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç temel kategoride ele alınabileceğini belirtmiştir. Bilişsel faktörlere; ön bilgi, çalışan bellek kapasitesi, zekâ, bilişsel stil, hedef yönelimi gibi yapılar örnek verilebilir. Duyuşsal faktörlere ise, motivasyon, ruh hali, kaygı örnek verilebilir. Yardım arama, öz düzenleme, deneme sayısı gibi yapılar ise davranışsal faktörler olarak değerlendirilmektedir.

Dönütün etkililiğini belirleyen bir diğer önemli faktör ise dönütün türü ve içeriğidir. Nitekim mevcut araştırmalar incelendiğinde özellikle dönüt içeriği, sunum şekli, karmaşıklık, zamanlama ve dönüt ile sunulan bilgi türüne odaklanıldığı görülmektedir (Attali & Kleij, 2017; Bimba, Idris, Al-Hunaiyyan, Mahmud & Shuib, 2017; Narciss vd., 2014; Vasilyeva, Puuronen, Pechenizkiy & Rasanen, 2007). Ancak dönütün etkililiğini sadece bu yapılar üzerinden belirlemek yerine; sürecin en önemli aktörleri olan öğrenen karakteristiklerinin ve öğrenme içeriğinin de göz önünde bulundurulduğu araştırmalara ihtiyaç olduğu aşikârdır. Ayrıca bu araştırmaların sonuçları incelendiğinde dönütün etkililiğine ilişkin çelişkili sonuçların raporlandığı ve bu sonuçlarda gözlenen farklılıkların tam olarak nelerden kaynaklandığını yeterli derecede açıklayabilen araştırmaların bulunmadığı görülmektedir. Buna göre araştırmaların, özellikle e-öğrenme bağlamında öğrenmeyi etkili bir şekilde desteleyecek dönüt türleri ve bu dönütlerin kullanımı konusunda güvenilir sonuçlar ve ilkeler sunamadıkları söylenebilir. Bilgisayar tabanlı dönüt kullanımının her ne kadar öğrenme üzerinde olumlu bir etkisinin olduğuna ilişkin birçok bulguya ulaşılmış olsa da bu konuda araştırmacılara ve ortam tasarımcılarına yol gösterecek olan kuramsal altyapı günümüzde hala tam olarak ortaya konulamamıştır.

Özet olarak; dönütün etkililiğini artıran etkenlerden birisi de bireyin ve görevin niteliğine uygun olarak dönütün uyarlanmasıdır. Teknolojilerin gelişmişliğine dayalı olarak, dönüt çeşitliliğinin oldukça arttığı günümüzde; öğrenciye en uygun dönütün verilebilmesi için bir model ve buna bağlı olarak bir algoritma geliştirme ihtiyacı söz konusudur. Bu çalışmanın motivasyonu da böylesi bir model geliştirme çalışmasıdır.

## Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmada uyarlanabilir e-dönüt sistem tasarımlarında kullanılacak modellerin ve kuralların oluşturulması amaçlanmıştır. Uyarlama modelleri ve kurallar oluşturulurken hem öğrenen özellikleri hem de değerlendirme görevinin niteliği göz önünde bulundurulmuştur. Bu bağlamda öncelikle öğrenenlerin sistemdeki etkileşim verilerine dayalı olarak e-öğrenme yaşantıları ortaya konulmuş ve e-değerlendirme ile olan ilişkisi tartışılmıştır. E-öğrenme yaşantıları bağlamında öğrenenlere farklı bilgi türünü gerektiren e-değerlendirme görevleri verilmiş ve öğrenenlerin bu değerlendirme görevlerini gerçekleştirirken tercih ettikleri dönüt türleri ele incelenmiştir. E-değerlendirme ve e-dönüt etkileşimleri detaylı bir şekilde incelenmiş, ardından öz bildirim dayalı dönüt tercihleri belirlenerek gerçek kullanım ile algıya dayalı bulgular karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Öğrenen dönüt tercihleri ile değerlendirme görevinin gerektirdiği bilgi türü ve öğrenen özellikleri arasındaki örüntüler araştırma kapsamında detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada ayrıca dönüt arama stratejileri bağlamında dönütler arası etkileşimler ardışık analiz yöntemleri ile incelenmiş ve buna ilişkin örüntüler ortaya konulmuştur. Ardışık örüntüler; genelden özele olacak şekilde öncelikle tüm veriler hesaba katılarak, ardından görevin niteliği ve öğrenen özelliklerine dayalı olarak ele alınmıştır. Oluşan örüntüler, dönütlerin birlikte kullanımına ilişkin çeşitli kurallar sunmaktadır.

Mory (2003) gelecekteki dönüt araştırmalarının; dönütten faydalanma ve dönüt ile ilgili algı üzerinde etkili olabilecek değişkenlerin belirlenmesi, öğrenen-öğrenme ortamı-dönütün türü- içsel bilişsel yapılar arasındaki etkileşimli örüntülerin belirlenmesine yönelik yapılacağını belirtmiştir. Dönüt vermenin öğrenmeleri güçlendirme, bilgilendirme, motivasyonu artırma, yol gösterme, düzenleme, öğretim, pekiştirme, rehberlik etme, danışma, değerlendirme, doğrulama, öneride bulunma, bilginin bütünleştirilmesini sağlama, farklılıkları görme, yeniden inşa etme gibi önemli fonksiyonları bulunmaktadır (Hattie & Timperley, 2007; Narciss & Huth, 2002; Vasiyeva vd., 2007). Dönüt vermenin belirtilen bu faydaları tam manasıyla sağlayabilmesi için öğrenen ihtiyaçlarının ve görev özelliklerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Benzer şekilde dönüt kavramının taksonomik yapısını detaylı bir şekilde ele alan Vasiyeva vd., (2007) dönüt araştırmalarının hala yeterli olgunluğa erişmediğini, özellikle öğrenen karakteristikleri ile dönüt

parametreleri arasındaki örüntüyü açıklayan çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırma; dönüt tercihi, öğrenen özellikleri ve görev özelliklerinin bir arada göz önünde bulundurularak bu yapılar arasındaki etkileşim örüntülerinin ortaya konulmasını amaçlayan bir çalışmadır. Bu bağlamda görevin niteliği olarak görevin gerektirdiği bilgi türü ele alınacaktır. Öğrenen özellikleri olarak ön bilgi, güdülenme, bilişsel stil, öğrenme stratejileri ele alınmıştır.

Öğrenenler herhangi bir öğrenme görevini gerçekleştirdiklerinde performanslarına ilişkin bilgi veya yoruma ihtiyaç duymaktadırlar. İhtiyaç duydukları bu bilgi, onlara kendilerinden beklenen ile mevcut performanslarını karşılaştırabilme fırsatı sunmaktadır (Vasilyeva vd., 2007). İhtiyaç duyulan bu bilgi dönüt olarak adlandırılmaktadır. Dönüt sınıf ortamında gerçekleştirilen öğrenmelerde öğretmen tarafından sözlü, yazılı, jest ve mimikler yoluyla sunulabilmektedir. Ancak e-öğrenme ortamlarından yüz yüze bir etkileşim bulunmadığından öğrenenlerin ihtiyaç duydukları dönütler çoğunlukla sistem tarafından sunulmaktadır. Örneğin düşük sistem etkileşimine sahip bir öğrenenin etkileşimlerinin zayıflığı konusunda uyarılması, bir e-değerlendirme uygulamasında doğru yanıtla ilişkin verilen bildirimler e-öğrenme ortamlarında sunulan dönütlere örnek olarak verilebilir. Geleneksel e-öğrenme yaklaşımında tüm öğrenenlerin benzer özellikte olduğu varsayılarak dönütler tek tip şeklinde tasarlanmakta ve öğrenenlere sunulmaktaydı. Ancak her bireyin farklı bireysel özelliklere sahip olduğu düşünüldüğünde öğrenme sürecinde ihtiyaç duyulacak bilgi ve desteğin de doğal olarak farklı olacağı anlaşılmaktadır. Öğrenenler; ön bilgi, öğrenme sürecinde yaşanan deneyim ve öğrenme tercihleri gibi farklı bireysel karakteristiklere sahiptir (Bimba vd., 2017). Bu nedenle öğrenme ortamında öğrenenlere uyarlanabilir (adaptive) desteğin sunulması önemlidir. Bu bağlamda bu çalışmada öğrenen özelliklerine dayalı uyarlanabilir bir e-değerlendirme ortamının tasarlanmasında yol gösterici olacak ilkelerin oluşturulması amaçlanmıştır.

Öğrenmeyi desteklemenin en iyi yollarından birinin dönütün uyarlanması olduğu ileri sürülebilir (Newman, Stokes, & Bryant 2013). Bu doğrultuda e-öğrenme ve e-değerlendirme sistemlerindeki gelişmişliklere dayalı olarak farklı dönüt ihtiyacı olan öğrencilere göre farklı dönütler üreten sistem tasarımları son yıllarda ön plana çıkmaya başlamıştır. Ancak bu çalışmalar incelendiğinde araştırmaların genellikle öğrenen özellikleri ile dönüt türlerine odaklandığı dikkati çekmektedir (Clariana,

1990; Mandernach, 2005; Mason & Bruning, 2001; Morrison, Ross, Gopalakrishnan & Casey, 1995; Narciss & Huth, 2002; Narciss vd., 2014; Shute, 2008). Dönütün etkili olabilmesi için değerlendirme görevinin niteliğinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Alanyazın incelendiğinde ise dönüt türünün belirlenmesinde görevin niteliğinin göz önünde bulundurulduğu çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Uyarlanabilir dönüt tasarımında öğrenen nitelikleri kadar görevin niteliğinin de önemli olduğu düşünülmektedir. Değerlendirme görevinin en temel niteliklerinden birisi de görevde yer alan bilginin türüdür. Çünkü farklı bilgi türleri farklı yeteneklerin işe koşulmasını gerektirmektedir (Oosterhof, 2011). Bu nedenle sunulan bilginin kazanılıp kazanılmadığını test etmek amacıyla kullanılacak değerlendirme sorularının ve bununla ilgili dönütlerin de birbirinden farklı olması beklenmektedir.

Dönüt, öğretmenler tarafından geleneksel sınıf ortamında sıkça öğrencilere verilmektedir. Sınıf ortamında dönütler çoğunlukla gruba sunulmaktadır. Bu nedenle öğrenenler, dönüt mesajını doğrudan kendileri ile alakalı olarak görmemekte ve bu mesaj iyi bir şekilde karşı tarafa iletilememektedir (Hattie & Gan, 2011). Ancak, uyarlanabilir öğrenme-değerlendirme ortamları farklı bireysel veya göreve ilişkin niteliklerin göz önünde bulundurulmasıyla doğrudan dönüt mesajının bireylere ulaştırılmasını sağlayan bir altyapıya sahiptir. Ayrıca bu sistemler sayesinde sunulan dönüt mesajı bireyselleştirilebilir olduğundan genel ifadeler yerine bireyin performansını hedefleyen özel ifade ve mesajlardan oluşturulabilmektedir.

Değerlendirme; genellikle öğreticiler tarafından öğrenenlerin bilgi, beceri ve tutumları hakkında bilgi edinmeye yönelik gerçekleştirilir (Marsh, 2003). Bu amaç öğrenenler ve öğreticiler için hangi sınav konusunda daha iyi olduğunu görmek, eksiklikleri belirlemek ve nerelerde yanlış yapıldığını saptama konusunda yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda öğrenenlerin öğrenme süreci ve etkinlikleri sonucunda ne ölçüde bir ilerleme kaydettikleri de belirlenmektedir. Değerlendirme uygulamaları, sadece bireyin öğrenme performansını test etmekle kalmayıp aynı zamanda öğrenme performansına, kalıcılığa da katkı sağlamaktadır. Özellikle biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeler kalıcılığı sağlayacak tekrarlı geri getirme aktivitelerinin gerçekleştirilmesine olanak sunmaktadır. Bilginin uzun süreli bellekten tekrar tekrar geri getirilmesi ve üzerinde işlem yapılması uzun süreli kalıcılık için önemlidir (Karpicke & Roediger, 2007). Üstelik öğrenme ortamlarında sıklıkla

gerçekleştirilen değerlendirme uygulamaları hangi öğrenme düzeyinde olursa olsun eğitsel başarıyı arttırdığı bilinmektedir (Roediger & Karpicke, 2006). Bu araştırma sonucunda önerilen uyarlanabilir e-değerlendirme ortamlarına ilişkin kurallar; biçimlendirmeye yönelik değerlendirme uygulamalarının kalıcı öğrenmeler ve eğitsel başarı üzerindeki olumlu etkisini arttıracığı düşünülmektedir.

Her ne kadar alanyazında dönüt tabanlı öğrenme ve değerlendirme teknolojileri konusu yaygınlaşmış ilgi görse de bu alanda *“Etkili dönüt tasarımı nasıl yapılır?”*, *“Uyarlanabilir dönüt tasarımında nelere dikkat edilmeli?”*, *“Etkili dönüt stratejileri nelerdir?”*, *“Uyarlanabilir dönüt tasarımında göz önünde bulundurulacak görev ve öğrenen nitelikleri nelerdir?”* gibi sorular hala tam anlamıyla yanıtı kavuşmamıştır (Bimba vd., 2017; Mory, 2003; Narciss vd., 2014; Vasilyeva, Pechenizkiy & De Bra, 2008). Dönüt türlerinin çok olması, buna ilişkin çalışmaların farklı bağlamlarda ele alınması alanyazında dönütün etkililiği ve tasarımı konusunda net bir bilginin oluşmamasında önemli role sahiptir (Narciss vd., 2014).

Dönüt, gerçek ile beklenen öğrenmeler arasındaki uyumsuzlukları azaltması nedeniyle her öğrenme sürecinin önemli bir ögesi olarak kabul edilmektedir. Dönütün etkililiğinde birçok faktör rol oynamasına rağmen en önemli faktör dönütün içeriğidir (Butler, Godbole, & Marsh, 2013). Dönüt ile sunulan mesaj sayesinde yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi, öğrenmelerin pekiştirilmesi mümkün olmaktadır. Bunun yanında görev karmaşıklığı ve göreve ilişkin bilgi türü dönüt içeriğinin etkililiği üzerinde önemli rol oynamaktadır (Maier, Wolf & Randler 2016). Çünkü farklı bilgi türleri farklı yeteneklerin işe koşulmasını gerektirmektedir (Oosterhof, 2011). Bu nedenle sunulan bilginin kazanılıp kazanılmadığını test etmek amacıyla kullanılacak değerlendirme sorularının ve bununla ilgili dönütlerin de birbirinden farklı olması beklenmektedir. Bu araştırmada da dönütün içeriği öğrenen özellikleri ve görev özelliklerine dayalı olarak yapılandırılarak optimal düzeyde dönütten faydalanılabilmeyen yolları araştırılmaktadır.

### **Araştırma Problemi**

E-değerlendirme sistemlerinde öğrenen özellikleri ve görevin niteliğine dayalı olarak dönütün uyarlanması amacıyla kullanılacak model veya kural örüntüleri oluşmakta mıdır?

**Alt problemler.** Bu araştırma kapsamında aşağıda verilen alt araştırma problemlerine yanıt aranmıştır. Dönütün uyarlanması amacıyla kullanılacak model veya kural örüntüleri oluşuyor ise;

1. Öğrenenlerin *e-öğrenme yaşantılarına ilişkin etkileşim örüntüleri* nasıldır?
2. Öğrenenlerin *e-öğrenme sistemindeki e-değerlendirme etkileşimleri ve e-dönüt tercihleri* nasıldır?
3. Öğrenenlerin *öz bildirim dayalı verilere göre dönüt tercihleri* nasıl sıralanmaktadır?
4. Değerlendirme *görevinin gerektirdiği bilgi türü ve öğrenenlerin psiko-eğitsel özellikleri ile dönüt tercihi arasında* bir örüntü var mıdır?
5. Öğrenenlerin farklı dönüt yaşantıları *öğrenen ve görevin niteliği* göz önünde bulundurulduğunda *ardışık bir örüntü* göstermekte midir?
  - a. Görevin niteliği: *madde kökünün gerektirdiği bilgi türü*
  - b. Öğrenen özellikleri: *ön bilgi, bilişsel stil, duyuşsal özellikler (görev değeri, öz yeterlik), bilişsel öğrenme stratejileri (yineleme, açıklama, düzenleme)*

## **Sayıtlılar**

Araştırmada öğrenenler veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlara göre çeşitli sınıflandırmalara tabii tutulmuştur. Sınıflandırma amacıyla kullanılan bu veri toplama araçlarının katılımcılar tarafından içtenlikle ve gerçeği yansıtacak şekilde yanıtlandığı varsayılmıştır.

Öğrenenlerin e-öğrenme ve e-değerlendirme ortamına yalnızca kendilerinin kişisel hesabıyla eriştikleri ve burada yer alan değerlendirme görevlerinin ve dönüt etkileşimlerinin bireysel olarak gerçekleştirildiği varsayılmıştır.

## **Sınırlılıklar**

Bu araştırmada dönüt türleri olarak; konu odaklı, yanıt odaklı, ipucu ve doğru yanıt ele alınmıştır. Öğrenen dönüt tercihleri bu dört tür ile sınırlandırılmıştır.



Araştırmada kullanılan e-değerlendirme maddeleri, madde kökünün gerektirdiği bilgi türüne göre üçlü bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Buna göre bu araştırmada ele alınan bilgi türleri deklaratif, prosedürel ve koşullu bilgi türünden oluşmaktadır.

Kullanıcı profili oluşturulması amacıyla öğrenen özellikleri olarak n bilgi, duyuşsal özellikler (görev değeri, öz yeterlik), bilişsel öğrenme stratejileri ve bilişsel stil yapıları ele alınmıştır.

Dönüt tercih verileri, öğrenenlerin öz değerlendirme amacıyla kullandıkları web tabanlı e-değerlendirme uygulamasından elde edilen veriler ile sınırlıdır.

## **Tanımlar**

**Biçimlendirmeye yönelik değerlendirme:** Biçimlendirmeye yönelik değerlendirme; öğrencilerin yeterliliklerini şekillendirmeyi ve geliştirmeyi amaçlayan ve ğretim/öğrenme sürecinin yeniden şekillendirmesine yönelik öğrenme ortamının paydaşlarına bilgiler sunan değerlendirmelerdir. Bu değerlendirmenin amacı not vermekten ziyade öğrenme sürecinin desteklenmesidir.

**Bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş test** (computer adaptive test: CAT): Bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş testler madde tepki kuramını temel alan yetenek kestirimlerine dayalı uyarlanabilir bir değerlendirme yöntemidir. Uyarlanabilir bir yöntem olan CAT uygulamalarında farklı düzeydeki öğrenenler farklı sayılarda maddeleri yanıtlayarak yetenek kestirimleri gerçekleştirilir.

**Bilişsel stil:** Bireyin; bilgiyi alma, işleme, organize etme, saklama ve kullanma sürecinde tutarlı bir şekilde tercih ettiği yol ve yöntemleri ifade eder (Ausburn & Ausburn 1978; Witkin, Moore, Goodenough, & Cox, 1977).

**Bilişsel ğrenme stratejisi:** Bireyin daha çok kendi kendine öğrenme sürecinde öğrenme sürecini kolaylaştırmak ve kalıcı öğrenmeleri sağlamak amacıyla kullandığı bilişsel stratejileri ifade etmektedir (Büyüköztürk, Akgün, zkahveci & Demirel, 2004). Bu stratejilere yineleme, düzenleme, açımlama ve eleştirel düşünme örnek olarak verilebilir.

**Değer biçmeye yönelik değerlendirme:** Değer biçmeye yönelik değerlendirme; not verme, öğrenme düzeyini belirleme, sıralama, seçme,

yerleştirme, yetkinliği ölçme, öğrenme yetkinliğini belgeleme amaçlı yapılan ve öğrenenlerin performansını belirlemeye yönelik değerlendirmelerdir (Sadler, 1989).

**E-değerlendirme:** Öğrenmeyi ölçmek amacıyla gerçekleştirilen değerlendirme yöntem ve uygulamalarının bilgi iletişim teknolojileri yardımıyla gerçekleştirilmesidir (Shute & Kim, 2012).

**Eğitsel veri madenciliği:** Eğitim ortamlarında üretilen büyük veri setlerini incelemek, bu verilerden anlamlı örüntülere ulaşmak amacıyla yöntemlerin geliştirilmesi ve bu yöntemlerin uygulanmasıdır (International Educational Data Mining Society, 2019).

**Etkileşim verisi (log data):** Bireyin dijital ortamda gerçekleştirmiş olduğu her türlü davranışa ilişkin kullanıcı eylemlerini gösteren veri kayıtlarıdır.

**Öğrenme analitikleri:** Öğrenmeleri ve öğrenmenin gerçekleştiği ortamı anlamak ve iyileştirmek amacıyla öğrenenler hakkındaki verilerin ölçülmesi, toplanması, analiz edilmesi ve raporlanması olarak tanımlanmaktadır (Siemens, 2011).

**Öz-bildirim (self-report):** Doğrudan gözlemlenemeyen davranış veya özelliklere (duygu, düşünce, tutum, algı, tercih, inanç vb.) ilişkin bireye yöneltilmiş olan sorulara verilen yanıtlardır.

**Uyarlanabilir sistemler:** Bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak ihtiyaçlar ve tercihler doğrultusunda bireye özgü etkileşim olanakları sunan sistemlerdir. Uyarlanabilir öğrenme sistemlerinde öğrenen özelliklerine (öğrenme stili, ön bilgi, amaç ve tercihler vb.) dayalı modeller kullanılarak bireye özgü çevrimiçi öğrenme olanakları sunulmaktadır.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, bu araştırmada ele alınan temel kavramlara (öğretimsel değerlendirme, dönüt, e-değerlendirme, uyarlanabilir değerlendirme ve bilgi uzayı) ilişkin bir kavramsal çerçeve sunulmuştur. Ayrıca, ilgili kavramsal çerçeve ile ilişkili alanyazın taranarak *İlgili Araştırmalar* alt başlığında bu araştırmalara yer verilmiştir.

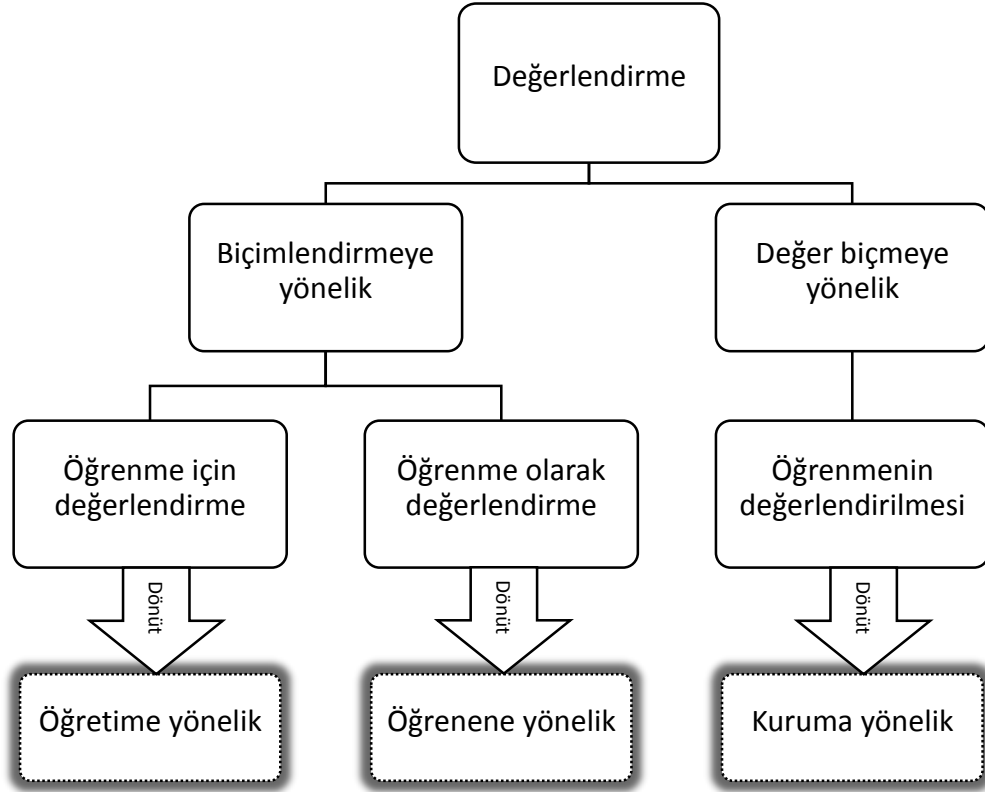
#### Öğretimsel Değerlendirme

Eğitim öğretim sürecinin önemli aşamalarından biri de değerlendirmedir. Bir niteliğin gözlenip gözlem sonuçlarını sayı ya da sembollerle gösterilmesi ölçme ve bu sayı ve sembollerin belirli ölçütlere göre ele alınarak karar ve yargıya ulaşılması ise değerlendirme kavramları ile açıklanmaktadır (Turgut ve Baykul, 2012). Eğitim ve öğretim etkinliklerinin önceden belirlenmiş hedefleri bulunmaktadır. Ölçme ve değerlendirme hem öğrenen hem de öğreticiler için bu hedeflere ne ölçüde ulaşıldığının ölçülmesi ve bu konuda belirli yargıya varılması sürecidir. Değerlendirme alanyazında farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (Black & William, 2004; Earl ve Katz, 2006; Sadler, 1989). Bu sınıflandırmalar temelde değerlendirmenin amacına göre yapılmaktadır. Alanyazında en çok kabul gören sınıflandırmalardan biri de değerlendirmenin amacına göre, *biçimlendirmeye yönelik* ve *değer biçmeye yönelik* değerlendirme (TGAT Report, 1988) olarak ele alındığı sınıflandırmadır. Biçimlendirmeye yönelik değerlendirme öğrencilerin yeterliliklerini şekillendirmeyi ve geliştirmeyi amaçlarken; değer biçmeye yönelik değerlendirme öğrencilerin başarı durumlarının ortaya konulmasını amaçlamaktadır (Sadler, 1989).

*“Çocuklarımızı yetiştirilmeyi bekleyen bir bitki olarak ele alacak olursak bu süreçte değer biçmeye yönelik değerlendirme bitkinin basitçe ölçümlenmesidir. Bu ölçümler bize karşılaştırma yapmak veya analiz etmek için ilgi çekici bilgiler sunabilir. Diğer yandan biçimlendirmeye yönelik değerlendirme; bitkilerin gelişimini doğrudan etkileyen, bir bahçedeki bitkilerin beslenmesine ve sulanmasına benzetilebilir.”*  
Clarke, (2001, p.2)

Değerlendirmenin kabul gören bir diğer amacına göre sınıflandırılması ise Earl ve Katz (2006) tarafından ortaya konulan üçlü sınıflandırmadır. Bu

sınıflandırmada değerlendirme; öğrenme için değerlendirme (assessment for learning), öğrenme olarak değerlendirme (assessment as learning) ve öğrenmenin değerlendirilmesi (assessment of learning) şeklinde ele alınmaktadır. Değerlendirmenin sınıflandırılmasına ilişkin bu iki yaklaşım bir arada ele alınmış ve bu kavramlar arası ilişkiler Şekil 1. ile gösterilmiştir.



Şekil 1. Amacına göre öğretimsel değerlendirme türleri (Bayrak, 2014)

Değer biçmeye yönelik değerlendirme not verme, öğrenme düzeyini belirleme, sıralama, seçme, yerleştirme, yetkinliği ölçme, öğrenme yetkinliğini belgeleme amaçlı yapılan ve öğrenenlerin performansını belirlemeye yönelik değerlendirmelerdir (Sadler, 1989). Değer biçmeye yönelik değerlendirmeler genellikle ünite, ders, dönem veya okul sonu gibi öğrenme süreçlerinin sonunda gerçekleştirilir. Değer biçmeye yönelik değerlendirme Earl ve Katz'ın (2006) sınıflandırılmasında öğrenmenin değerlendirilmesi (assessment of learning) ile eşleşmektedir (Şekil 1). Öğrenmenin değerlendirilmesi paydaşlara gerekli belgelendirmeleri ve bilgilendirme sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Buradan elde

edilen bilgiler (diğer bir ifade ile dönütler) genellikle kurumları bilgilendirmeyi amaçlamaktadır.

Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin temel amacı öğrenme performansının iyileştirilmesidir. Bu amaçla öğrenen performansı belirlenir ve bunun sonucunda performansın geliştirilmesine yönelik olarak öğrenenlere dönütler sunulur (Sadler, 1989). Öğrenen performansının belirlenmesinin amacı not vermek değildir. Değer biçmeye ve biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeler zamanlanması açısından da birbirlerinden farklılaşmaktadırlar. Değer biçmeye yönelik değerlendirmeler ünite sonu, dönem sonu gibi süreç sonunda yapılırken biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeler öğrenme sürecinin herhangi bir zamanında gerçekleştirilebilmektedir. Biçimlendirmeye yönelik yapılan değerlendirmenin sonuçlarından temelde iki paydaş faydalanmaktadır. Bunlardan biri olan öğretmenler, değerlendirme sonucunda elde edilen bilgiler (yargı veya kararlar) ile öğrenme/öğretme faaliyetlerini düzenlemektedirler. Diğer paydaş ise öğrenenlerdir. Buna göre biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin öğretmen müdahalesinin dışında öğrenenleri bilgilendirmeye yönelik bir amacı da bulunmaktadır. Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin paydaşları göz önünde bulundurulduğunda Earl ve Katz'ın (2006) sınıflandırılmasında yer alan öğrenme için değerlendirme ve öğrenme olarak değerlendirme kavramları ile eşleştirilebileceği görülmektedir (Şekil 1). Earl ve Katz (2006), buradaki açıklamalara benzer şekilde öğrenme için değerlendirmeyi öğretmenlerin öğretim/öğrenme sürecini yeniden şekillendirme amacına; öğrenme olarak değerlendirmenin ise öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerini iyileştirmek amacına hizmet ettiğini ifade etmektedir. Öğrenmenin değerlendirilmesi, öğrenme için değerlendirme, öğrenme olarak değerlendirme kavramları Tablo 1'de detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

Tablo 1

*Öğrenmenin Değerlendirilmesi, Öğrenme için Değerlendirme, Öğrenme Olarak Değerlendirme (Earl & Katz, 2006, s. 65).*

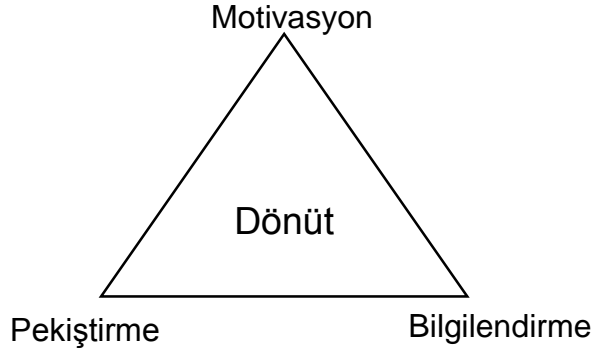
	<b>Öğrenmenin değerlendirilmesi (assessment of learning)</b>	<b>Öğrenme için değerlendirme (assessment for learning)</b>	<b>Öğrenme olarak değerlendirme (assessment as learning)</b>
<b>Değerlendirmenin amacı</b>	Öğretim programındaki öğrenme çıktıları doğrultusunda öğrenen yeterliklerine ilişkin <i>belgelendirme</i> , aile veya diğer <i>paydaşları bilgilendirme</i>	<i>Öğretmene</i> öğrenenlerin öğrenme sürecini iyileştirmesi amacıyla ileriye yönelik bilgi sunmak	<i>Öğrenenlere</i> kendi öğrenme süreçlerini izlemesi ve sonraki adımlarına karar vermesinde rehberlik etmek
<b>Değerlendirilen ne?</b>	Öğrenme hedeflerine ilişkin temel kavramlara, bilgi, beceri ve tutuma erişme derecesi	Her bir öğrenenin öğrenme hedeflerine ulaşmadaki gelişimi ve öğrenme ihtiyaçları	Öğrenenlerin kendi öğrenmeleri hakkındaki düşünceleri, kullanılan öğrenme strateji, yöntem ve teknikler, izlenen yollardan hangilerinin öğrenme sürecini desteklediği veya zorlaştırdığı
<b>İzlenen yöntem</b>	Hem ürünü hem de süreci değerlendiren farklı yöntemler	Öğrenenin beceri kazandığını ve kavradığını görünür kılan çeşitli yöntemler	Öğrenenin öğrenme ve üstbilişsel süreçlerini ortaya çıkaran çeşitli yöntemler
<b>Kaliteyi sağlama</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yüksek kaliteli bilgiye dayalı doğru, tutarlı ve tarafsız değerlendirme</li> <li>• Açık, ayrıntılandırılmış öğrenme beklentileri</li> <li>• Tarafsız/adil ve doğru değer biçmeye yönelik raporlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenci öğrenmesini doğru ve tutarlı gözleme ve yorumlama</li> <li>• Açık, ayrıntılandırılmış öğrenme beklentileri</li> <li>• Her öğrenciye açıklayıcı dönütler sağlamak amacıyla doğru ve ayrıntılandırılmış notlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenenlerin doğru ve tutarlı öz-yansıtma, öz-izleme ve öz-ayarlamalar yapabilmesi</li> <li>• Öğrencinin kendi düşünce ve yükümlülüğüne bağlılığı</li> <li>• Öğrencinin kendi öğrenmelerini kayıt altına alması</li> </ul>
<b>Değerlendirme çıktılarını kullanma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her bir öğrencinin öğrenme düzeyini gösterme</li> <li>• Yerleştirme ya da yükseltme konusunda temel oluşturma</li> <li>• Bir öğrencinin öğrenmesinde bir sonraki adıma karar vermek için adil yansız, doğru ve detaylı bilgiler sunma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her öğrenciye öğrenmesini iyileştirme amacıyla doğru, açıklayıcı dönüt sağlama</li> <li>• Müfredat kazanımları ve her bir öğrenciye uygun olarak öğretimi farklılaştırma</li> <li>• Öğrenenlere destek olabilmeleri için velilere öğrenci öğrenmesi ve fikirleri hakkında onlara açıklayıcı dönüt sağlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her öğrencinin bağımsız öğrenme alışkanlıkları geliştirmesine yardımcı olabilmek için uygun, açıklayıcı dönüt sağlama</li> <li>• Öğrencilerin kendi öğrenmelerine ve görevlerine odaklanmalarını sağlama</li> <li>• Öğrenenlerin öğrenmesini yeniden düşünme, düzenleme ve açık bir şekilde ifade etmesi için fikirler sağlama</li> <li>• Öğretmen ve öğrencilere alternatif tartışma fırsatları sağlama</li> <li>• Öğrencilerin kendi öğrenmelerini raporlaması</li> </ul>

Earl ve Katz (2006) değerlendirmeyi amaçlarına göre üç sınıfta incelemiş ve ayırt edici özelliklerini Tablo 1’de özetlemiştir. Tabloda da vurgulandığı üzere öğrenmenin değerlendirilmesi, paydaşlara gerekli belgelendirmelerin ve bilgilendirmenin sağlaması amacıyla yapılmaktadır. ğrenme için değerlendirme öğretmenler, öğrenme olarak değerlendirme ise öğrenenler için öğrenme sürecini iyileştirmek amacıyla sunulmaktadır. Amaçlara uygun olarak değerlendirme ıktıları da paydaşlar tarafından farklı şekillerde değerlendirilmektedir. Buna göre lme ve değerlendirme, sadece bireyin öğrenme performansını test etmekle kalmayıp aynı zamanda öğrenme ve ğretim tasarımına da katkı sağlamaktadır.

### **Dönüt ve ğrenme**

Dönüt, bir aracı tarafından (ğretmen, akran, evrimii ortam vb.) ğrenenlere performansları veya kavrayışları hakkında sunulan bilgidir (Hattie & Timperley, 2007). Dönüt kavramı, eğitsel bağlamda öğretimin bir parçası olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda dönüt, öğrenenlerin öğretimsel bir soruya verdikleri yanıtın doğruluğu hakkında onları bilgilendirmek amacıyla herhangi bir iletişim aracı veya yöntemin kullanılması olarak tanımlanabilir (Kulhavy, 1977; Vasilyeva, vd., 2007). Kulhavy ve Wager (1993) dönütü açıklarken üç temel kavramı ön plana çıkarmıştır. *Dönüt ğeni* (şekil 2) adını verdikleri bu kavramlar bir anlamda dönütün sahip olduğu üç temel işlevi açıklamaktadır. Buna göre dönüt; yanıtlama oranı veya yanıtın doğruluğunu arttırmayı amaçlayan bir motive edici, uyaran ile tepki arasındaki bağı güçlendiren/pekiştiren bir mesaj (doğru yanıt verildiğinde), öğrenenleri hatalı öğrenmeleri konusunda uyaran ve düzeltmeye yönlendiren (yanlış yanıt verildiğinde) bilgidir. Dönüt performansın sonucunda ortaya çıkmaktadır. Dönüt; ğrenen ile etkileşim sonucunda üretilen, öğrenenlerin öğrenme ve performansları ile ilgili gerçek durumu ortaya koyan ve öğrenme süreçlerini yönlendiren bilgidir (Narciss, 2008). Dönüt ile öğrenenlere farklı bir formda yeni bir ğretim gerçekleştirilir. Dönütün yönlendirici, güdüleyici ve pekiştirici olmak üzere üç fonksiyonu bulunmaktadır (alışkan, 2015). Bu yönüyle dönüt ile ğretim birbiriyile i içe geçmiştir (Hattie & Timperley, 2007). Üstelik dönüt sağlamanın öğrenmelerin kalıcılığı ve geri getirme performansı üzerinde de olumlu bir etkisinin olduğu bilinmektedir (Kang, McDermott, & Roediger III, 2007). Dönüt ğrenme ortamında sunulabileceği gibi değerlendirme ortamlarında da sunulabilir. Örneğin

bir öğretmen ders anlatırken öğrenciler ile etkileşim kurarak onların kavrayışları ile ilgili doğrulayıcı dönütler sunabilir. Bunun yanında biçimlendirmeye ve değer biçmeye yönelik değerlendirme yapılırken de öğrenenlere öğrenmeleri hakkında mesajlar sunulabilir. Dönütler değer biçmeye yönelik değerlendirmelerden ziyade çoğunlukla biçimlendirmeye yönelik değerlendirmelerde kullanılmaktadır (Shepard, 2005).



Şekil 2. Dönüt üçgeni

Dönüt kavramı e-öğrenme araştırmaları ile günümüzde adından sıkça söz ettirse de aslında bu kavram farklı bilim alanlarında uzun zamandır kullanılmaktadır. Eğitim ve psikoloji alanında Thorndike (1927) etki yasasını açıklarken, 1930'lu yıllarda ise Skinner edimsel koşullanmayı açıklarken dönüt kavramından faydalanmıştır. Eğitim teknolojileri ve dönüt, modern anlamda ilk olarak Pressey'in geliştirmiş olduğu test makinası ile bir arada kullanılmıştır. Pressey 1920'li yıllarda çoktan seçmeli soruların yanıtlarına göre anında dönüt veren bir makine geliştirmiştir. Bu makine, eğitim bilimi alanında performanstan hemen sonra anında dönüt vermenin etkililiğini vurgulayan ilk çalışmalardan biri olması yönüyle de önemlidir (Vasilyeva vd., 2007). Yukarıda açıklanan araştırmaları ve bunları takip eden çalışmaların önemli bir kısmı davranışçı öğrenme yaklaşımı esas alınarak yapılandırılmıştır. Ancak dönüt kavramı, davranışçı öğrenme yaklaşımının yanı sıra bilişsel ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile de ilişkilendirilmektedir (Mory, 2003). Kendi kendine öğrenme, öz düzenleme ve yönelim becerilerinin kazandırılmasında, öğrenenlerin bilgi inşa sürecinin kolaylaştırılmasında dönütlerden faydalanılmaktadır. Dönütler öğrenenlere kendi kendini bağımsız bir şekilde değerlendirme ve öğrenme süreçlerini yönetme fırsatı sunmaktadır (Sadler, 1989).



Narciss (2008) alanyazındaki araştırmaları inceleyerek dönüt vermenin öğrenmeleri güçlendirme, bilgilendirme, motivasyon, yol gösterme, düzenleme, öğretim, pekiştirme, rehberlik etme, danışma, değerlendirme, doğrulama, öneride bulunma, bilginin bütünleştirilmesini sağlama, farklılıkları görme, yeniden inşa etme gibi çeşitli fonksiyonlarının olduğunu belirtmiştir (Cusella, 1987; Sales, 1993; Wager & Mory, 1993; Narciss, 2008). Economides (2005) dönüt vermenin amacını; öğrenmeyi iyileştirme, memnuniyeti arttırma, performansı iyileştirme, katılımı sağlama, öğrenenlerin güçlü yönlerini geliştirme, zayıf yönlerini azaltma, başarısızlığı önleme, kavram yanılgılarını giderme, yetersizliklerin üstesinden gelme ve öz farkındalığı sağlama olarak açıklamaktadır. Vasilyeva, Pechenizkiy & De Bra (2008) dönütün 3 işlevinin bulunduğunu belirtmiştir:

1. Öğrenene yanıtının doğruluğu hakkında bilgi vermek,
2. Boşluğu doldurmak: öğrenenin öğrenmesindeki eksikliği tamamlamak,
3. Kavram yanılgılarını gidermek.

Mory (2003) dönüt ile ilgili yürütölen çalışmaların aşağıda belirtilen doğrultuda ilerleyeceğini belirtmiştir:

- Öğrenen öz-yeterlikleri, nitelikleri, beklenti ve hedefleri gibi faktörlere dayalı olarak öğrenenlerin motivasyon ve tutumlarının analiz edilerek dönütlerin öngörölmesi,
- Dönütün algılanması ve dönütten faydalanmayı etkileyebilecek içsel bilişsel ve duyuşsal süreçleri yansıtan ölçülebilir değişkenlerin belirlenmesi,
- Sürekli gelişen teknolojilerden faydalanarak dönütlerin tasarlanması,
- Öğrenen, öğrenme ortamı, dönütün türü, içsel bilişsel yapılar arasındaki etkileşimli örüntülerin belirlenmesi ve test edilmesi.

Carter (1984)'a göre dönütün dört temel bileşeni vardır: işlev, zamanlama, tür ve planlama. Vasilyeva vd. (2007) ise bunların yanında karmaşıklık, sunum yöntemi, hedef, uyarlanma yöntemi vb. taksonomik özelliklerinin de bulunduğunu ifade etmiştir. Dönüt ile ilgili araştırmalar incelendiğinde bu taksonomik özelliklerin dönütün etkililiğini üzerinde belirgin bir rolünün olduğu görölmektedir (Bimba vd., 2017; Hattie & Timperley, 2007; Vasilyeva vd., 2007). Bu durum başarılı bir

uygulama gerçekleştirebilmek için dönüt tasarımının ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Vasilyeva, Pechenizkiy & Bra, 2008). Özellikle uyarlanabilir dönüt uygulamalarının söz konusu olduğu günümüz e-öğrenme ortamları ile birlikte öğrenen özellikleri ile dönüt bileşenleri arasındaki örüntünün incelenmesi önemli bir araştırma alanı olmuştur.

Uyarlanabilir e-değerlendirme ve e-öğrenme ortamları için dönüt kritik bir öneme sahiptir. Çünkü e-öğrenme ortamlarında doğrudan öğrenen-öğretici etkileşimi bulunmadığından öğrenenler öğrenme süreçleri hakkındaki bilgiye ancak iyi yapılandırılmış sistem dönütleri aracılığı ile erişebilmektedir (Vasilyeva, vd., 2007). Dönüt, öğrenenlerden beklenen öğrenme performansı hakkında bilgi sunmaktadır. Bu noktada vurgulanması gereken bir diğer önemli hususta dönütlerin doğrudan öğrenen performansı ile ilişkili olması gerektiğidir (Mory, 2003). Buna göre dönüt belirli bir öğrenme görevinden sonra, öğrenenin performansına ilişkin bilgilendirici ve motive edici bir role sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır.

Dönütlerin öğrenme ve öğretim üzerine bu denli önemli rolü söz konusu iken; kalabalık sınıflar ve/veya öğretmenlerin mesleki yetersizlikleri nedeniyle fiziksel ortamlarda öğrenenlere yeterince dönüt sağlanamadığı bir gerçektir. Öğretim teknolojileri bu olumsuzlukları gidermek için en iyi çözümleri barındırmaktadır. Değer biçmeye yönelik değerlendirmeler için e-değerlendirme sistemlerinin tarihi oldukça eski olmasına karşın öğretimi ya da öğrenmeyi biçimlendirmeye dönük e-değerlendirmelerin tarihi o kadar eski değildir. Öğrenme için e-değerlendirme uygulamaları son zamanlarda çokça ele alınan konulardan birisidir. Bu çalışmalar e-değerlendirmeye zenginlik katmaya başlamıştır. Dönütün sunum zamanı, sunum şekli ve öğrenen özelliklerinin göz önünde bulundurulabildiği ve öğrenenlere farklı türdeki dönütlerin sunulabildiği sistemler geliştirilmiştir. Kısacası, e-değerlendirme ve/veya e-öğrenme sistemlerindeki değerlendirme çalışmaları a) farklı zaman ve/veya farklı coğrafi koşullardaki, b) kalabalık öğrenen topluluklarına, c) anında ve d) zengin içerikli (mesaj formu) dönütler sağlamıştır. Ancak bu sistemler başlangıçta tüm gruba aynı nitelikte dönütleri öngörürken, farklı öğrenenlere farklı dönütler vermemekteydiler. E-öğrenme ve e-değerlendirme sistemlerinin gelişmişliğine bağlı olarak farklı öğrenme ihtiyacı olan öğrencilere farklı dönütler üreten sistem tasarımları son yıllarda ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde araştırmalarda genellikle öğrenen özellikleri ile dönüt türlerine odaklanıldığı dikkati

çekmektedir (Bimba vd., 2017; Clariana, Ross, & Morrison, 1991; Mason & Bruning, 2001; Mazingo, 2006; Morrison, Ross, Gopalakrishnan & Casey, 1995; Lopez, 2009; Narciss & Huth, 2002; Narciss, Sosnovsky, Andres 2014; Van der Kleij, Feskens, & Eggen, 2015; Shute, 2007).

**Dönüt Türleri.** Alan yazın incelendiğinde araştırmalarda çeşitli dönüt türlerinin var olduğu görülmektedir (Clariana, Ross, & Morrison, 1991; Dihoff, Brosvic, & Epstein, 2012; Mason & Bruning, 2001; Shute, 2008). Dönüt; farklı araştırmacılar tarafından referans noktası, düzeyi, zamanlaması, içeriği, karmaşıklık düzeyi gibi özellikleri esas alınarak sınıflandırılmıştır (Brookhart, 2008; Hattie & Timperley, 2007; Narciss, 2013; Shute, 2008). Dönütler öğrenenlere farklı zamanlarda ve farklı şekillerde sunulmaktadır. Sunulan dönütlerin etki büyüklüğü dönütün sahip olduğu zamanlama, doğru yanıtın sonra mı yanlış yanıtın sonra mı verildiği, dönütün içeriği, karmaşıklığı, dönüt türü gibi bazı karakteristikleri tarafından belirlenir (Maier, Wolf, & Randler, 2016). Shute (2008) genel olarak dönüt türlerini incelemiş, araştırmalarda her ne kadar bazı dönüt türleri farklı olarak isimlendirilse de bir kısmının benzer şeyleri ifade ettiğini belirtmiştir. Dönüte ilişkin en temel sınıflandırmalar çoğunlukla içeriğine ilişkin yapılmaktadır. Dönüt türleri içeriğine göre basit (doğrulayıcı: doğru/yanlış, test sonuç bilgisi) ve ayrıntılandırılmış olarak ele alınabilir. Alanyazın incelendiğinde dönüt içeriğinin karmaşıklığına göre Kulhavy ve Stock, (1989) Mory (2003) ve Mason ve Bruning (2001) tarafından ele alındığı ve Shute (2008) tarafından ise bu sınıflandırmaların özetlendiği görülmektedir. Tablo 2'de Shute (2008) tarafından içeriğine göre dönütlerin nasıl sınıflandırıldığı detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Tablo 2

Dönüt Türleri (Shute, 2008)

<b>Dönüt Türü</b>	<b>Açıklaması</b>
<b>Dönüt yok</b>	Yanıtın doğruluğuna ilişkin herhangi bir bilgi sunulmamasıdır.
<b>Doğrulama</b>	Sonuç bilgisi olarak da isimlendirilen bu dönüt türünde öğrenenler yanıtlarının doğruluğu hakkında bilgilendirilir. (Örneğin doğru yanıt oranı, yanıt yanlış, yanıt doğru vb.) Doğru yanıtın ne olduğuna ilişkin bir bilgi sunulmaz.
<b>Doğru yanıt</b>	Problem durumuna ilişkin öğrenenlere doğru yanıt bilgisi sunulur. Bu dönüt türünde doğru yanıt bilgisine ilave açıklamalar sunulmaz.
<b>Tekrar deneme</b>	“Doğru yanıt verilene kadar tekrar et” olarak da isimlendirilen bu dönüt türünde öğrenenler yanıtları hakkında bilgilendirilir ve doğru yanıtı bulununcaya kadar tekrar deneme fırsatı sunulur.
<b>Yanlışın vurgulanması</b>	Doğru yanıt bilgisi paylaşılmadan öğrenenlere hata kaynaklarının sunulması veya çözümde hatalı olan yerlerin vurgulanmasıdır.
<b>Ayrıntılandırılmış</b>	Doğru yanıtın neden doğru olduğuna yönelik açıklamaların sunulduğu dönüt türüdür. Öğrenenlere öğretim materyalinin ilgili kısmı incelenmek üzere sunulabilir. Altı farklı ayrıntılandırılmış dönüt türü aşağıda açıklanmıştır.
<b>Öznitelik odaklı</b>	Öğrenilmekte olan kavram veya becerilerin temel niteliklerinin sunulduğu ayrıntılandırılmış dönüt türüdür.
<b>Konu odaklı</b>	Öğrenilmekte olan konuya ilişkin bilgi sağlayan ayrıntılandırılmış dönüt türüdür. Öğrenenlere basitçe öğretim materyali tekrar gösterilebilir.
<b>Yanıt odaklı</b>	Yanlış cevaplamanın neden yanlış olduğu ve doğru cevabın neden doğru olduğunu açıklayan belirli bir cevaba yönelik sunulan ayrıntılandırılmış dönüt türüdür.
<b>İpuçları/ yönlendiriciler</b>	Açıkça doğru yanıt bilgisi paylaşılmadan öğrenenlere doğru yanıtı bulmaya yönelik yol gösterici ayrıntılı dönüt bilgisinin sunulmasıdır. (Sonraki adımın açıklanması, çözümlü örnek durumları, stratejik yol göstericiler vb.)
<b>Hata ayıklama/ Kavram yanlışları</b>	Öğrenenler, kavram yanlışları ve yanlışları hakkında bilgilendirilir. Hata analizi ve tanılamaya yönelik bir ayrıntılı dönüt türüdür.
<b>Bilgilendirici öğretimsel dönüt</b>	Bilgilendirici öğretimsel dönüt, öğrenme görevinin tamamlanmasına yönelik üst bilişsel ve stratejik bilgilerin doğru yanıtın paylaşmadan öğrenenlere sunulmasıdır. Bu dönüt ile öğrenenlere doğru yanıt bilgisi genellikle verilmez. Ancak yanlışla ilişkin vurgulamalar yapılır. En kapsamlı dönüt mesajının sunulduğu dönüt türüdür.

Ayrıntılandırılmış dönüt, bazı araştırmalarda genel olarak ele alınırken bazı araştırmalarda ise alt türleri belirtilerek (ipucu, konu odaklı vb.) ele alınmıştır.

Kulhavy ve Stock (1989) ayrıntılı dönütü; göreve özgü ilave bilgilerin sunulması, öğrenme materyalleri kullanılarak öğretim, ek bilgiler sunan farklı öğrenme kaynaklarının sunulması olarak üç alt kategoride ele almıştır. Narciss ve Huth (2002) doğru yanıtı vurgulayan dönüt türlerinin daha çok davranışçı öğrenme anlayışının ürünü olduğunu belirterek bilişsel öğrenme bakış açısına göre dönütün öz düzenleyici öğrenme kuramına göre ele alınmasını önermiştir. Buna göre ayrıntılandırılmış dönütün bir türü olarak bilgilendirici öğretimsel dönüt (informative tutoring feedback) kavramını alanyazına kazandırmıştır. Bilgilendirici öğretimsel dönüt, öğrenme görevinin tamamlanmasına yönelik üst bilişsel ve stratejik bilgilerin doğru yanıtın paylaşmadan öğrenenlere sunulmasıdır. Bunun yanında dönüt referans noktasına göre üç sınıfta incelenmektedir (Brookhart, 2007). Öğrenen bilgi ve becerileri hedeflere veya belirli standartlara göre ele alınıyor ve buna göre öğrenenlere bilgi sunuluyor ise *ölçüt referanslı*; öğrenen performansı diğer öğrenenler ile kıyaslanarak mevcut durumu hakkında bilgi sunuluyor ise *norm-referanslı* dönüt sunulmaktadır. *Öz referanslı* dönüte göre ise öğrenene bildirimler önceki performansı ile mevcut durumu kıyaslanarak verilmektedir.

Hattie ve Timperley (2007) etkili bir dönütün üç farklı türde soruya yanıt aradığını ifade etmektedir. Buna göre dönüt *amaca yönelik* (feed up), *doğrulamaya yönelik* (feed back) ve *ayrıntılılandırmaya yönelik* (feed forward) olmak üzere üç farklı soruya yanıt arar. Dönüt *amaca yönelik* ise kullanıcı ne doğrultuda ilerleyeceği, amaçların neler olduğu ile ilgili hedeflerden haberdar eden bildirimler sunulur. *Doğrulamaya yönelik* dönütte ise kullanıcının geçmiş performansı göz önünde bulundurularak ne durumda olduğu, hangi aşamada olduğu ve amaca doğru ilerleyen sürecin neresinde olduğu ile ilgili bildirimde bulunulur. Son olarak *ayrıntılılandırmaya yönelik* dönütte kullanıcı bir sonraki adımdan haberdar edilir ve gelişimi için nelere ihtiyacı olduğu bildirilir. Hattie ve Timperley (2007) yukarıda açıklanan her bir dönüt sorusunun 4 düzeyde işlem gördüğünü ifade etmiştir. Görev düzeyi, dönüt performansın doğruluğu hakkında öğrenene bilgi sunar. Süreç düzeyi, görevi ve görev sürecini anlamayı amaçlar. Öz düzenleme düzeyinde ise dönüt öğrenenin öğrenme amacına yönelik gerçekleştirmiş olduğu davranışlarını izleme, yönetme ve düzenlemeye olarak sunar. Öz düzeyinde ise kişisel değerlendirmeler ve öğrenen hakkında genellikle pozitif duyusal ifadeler bulunmaktadır.

Alanyazında dönüt uygulamaları ve farklı dönütlere ilişkin kullanıcıların tercihleri ve öğrenme performansı üzerindeki etkisini inceleyen çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Hyland (2001) öğrenenlerin genellikle ayrıntılandırılmış dönütü tercih ettiklerini, belirsiz genellemelerden hoşlanmadıklarını ve onları destekleyecek pozitif yorumlar beklediklerini ifade etmiştir. Mandernach (2005) farklı dönüt türlerini incelediği deneysel araştırması sonucunda öğrenenlerin doğrudan kendi vermiş oldukları yanıtın doğruluğu hakkında açık ve kendi yanıtlarını adresleyen dönütleri tercih ettiğini ortaya koymuştur. Dönütün zamanlaması dönüt tasarımında dikkat edilmesi gereken önemli bir diğer husustur. Oulasvirta & Saariluoma (2004) etkileşimin kesintilere uğramasına neden olabilecek dönüt gibi mesajların öğrenenlerin hatırlama performansı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabileceğini ifade etmiştir. Butler, Karpicke, & Roediger III (2007) araştırmasında değerlendirme görevinden sonra dönütün gecikmeli olarak sunulmasının anında dönüt sunmayla kıyaslandığında daha faydalı olduğunu belirlemiştir. Mathan (2003) anında dönüt sunmanın test performansı üzerinde daha olumlu bir etkisinin olduğunu ancak transfer ve kalıcılık konusunda dezavantajlı olduğunu ifade etmiştir. Gecikmiş dönüt, kalıcılık ve transferi sağlama konusunda daha etkilidir. Li, Ellis, & Shu (2016) anında dönütün düşük yeterliğe sahip öğrenenlerde etkili olduğunu, yüksek yeterliğe sahip öğrenenlerin ise hem anında hemde gecikmiş dönüitten aynı ölçüde faydalandıklarını ifade etmiştir. Araştırma sonuçları dönüt karakteristiklerinin dönütlerden yararlanma konusunda önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Buna göre sunulacak dönütler; zamanlama, öğrenme hedefleri gibi yapılar göz önünde bulundurularak dikkatli bir şekilde tasarlanmalıdır.

Dönüt uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için belirli kural ve ilkelere göre gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Economides (2005) uyarlanabilir dönüt uygulamalarının 8 aşamalı bir süreç ile gerçekleştiğini belirtmektedir:

1. Öğrenen metriklerinin ölçülmesi: Uyarılma sürecinde hangi öğrenen özelliklerinin dikkate alınacağı sürecin ilk adımını oluşturmaktadır.
2. Neden sonuç ilişkilerinin ortaya konulması: Belirlenen öğrenen özelliklerinde gözlenen farklılıkların öğrenmeleri üzerinde ne tür bir

etkiye sahip olduğu belirlenir. Sistemin etkileşiminde uyarıların öğrenenler üzerindeki etkisinin ne olacağı bilinmesi gerekir.

3. Tanıma ve tanı koyma: Öğrenenler üzerinde oluşan etkinin ne tür sonuçlara neden olacağı saptanır.
4. Uyarılama ve kişiselleştirme: Farklı dönüt parametreleri öğrenenlerin mevcut durumuna (bilişsel veya duyuşsal) göre uyarlanır. Bu uyarılama aşamasında önceki adımlarda belirlenen ilke ve kurallar göz önünde bulundurulur.
5. Dönütün uygulanması: Uyarlanmış veya kişiselleştirilmiş dönütler öğrenene sunulur.
6. Dönütün yönetimi: Dönütün uygulanması esnasında sistem dönüt uygulamasına ilişkin çeşitli kayıtlar alır. Buna göre dönütün niteliğine ilişkin çeşitli düzenlemeler yapılır.
7. Dönütün sonlandırılması: İstenen sonuçlara ulaşıldığında, dönütün uygulanması süresi tamamlandığında veya farklı nedenler ortaya çıktığında dönüt sonlandırılır.
8. Değerlendirme: Son aşamada ise uyarlanmış dönüt uygulamasının sonuçları değerlendirilir.

Genel olarak araştırma sonuçlarına bakıldığında dönütün öğrenme sürecine önemli bir katkısının olduğu yadsınamaz. Dönütün karmaşıklığı arttıkça öğrenenlere sunulan bilgi miktarı da artmaktadır. Ancak öğrenenlere sunulan bilgini arması daha fazla fayda sağlayacağı anlamına gelmemektedir (Mory, 2003). Bu noktada bazı araştırma sonuçları farklı türlerdeki dönütlerden yararlanma konusunda öğrenen özelliklerinin belirleyici bir role sahip olduğu göstermektedir (örn.: Fyfe, 2016; Maier, Wolf & Randler, 2016; Narciss vd., 2014).

Sınıf ortamında zaman sınırlılığı ve öğrenci sayısının çok olması eğitimcilerin tüm öğrenenlere dönüt vermesini sınırlandırmaktadır. Günümüzde Web 2.0 teknolojilerinin yaygınlaşması ile birlikte çevrimiçi ortamlarda değerlendirmelerin yapılması söz konusu olmuştur. Çevrimiçi ortamlarda öğrenen performansının hem değerlendirilmesi hem de dönüt sağlanması hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Ayrıca öğrenen davranışlarının süreç boyunca izlenmesi ve bireye özgü dönütlerin

verilmesi de mümkün hale gelmiştir. Bu tür avantajları sayesinde çevrimiçi öğrenme ve değerlendirme çalışmaları günümüzde hızla yaygınlaşmaktadır. Bu ortamlarda öğrenenlere ne tür dönütlerin sağlanacağı, öğrenen özelliklerine dayalı dönüt sunum modellerinin ortaya konulması, dönütler ile kalıcı öğrenmeler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinin alanyazına önemli katkılar getireceği düşünülmektedir.

## **E-Değerlendirme**

Değerlendirme işleminin bilgi teknolojileri yardımıyla gerçekleştirilmesi işleminin alanyazında e-değerlendirme, bilgisayar temelli değerlendirme, bilgisayar destekli değerlendirme, online (çevrimiçi) değerlendirme ve web tabanlı değerlendirme gibi farklı isimlendirmeleri bulunmaktadır. Her ne kadar farklı kavramlar kullanılmış olsa da bu kavramlara ilişkin dikkat edilmesi gereken temel nokta değerlendirme işleminin bir teknoloji yardımıyla gerçekleşmesidir. Kavramsal farklılıkların oluşmasının en temel nedeni de bilgi iletişim teknolojilerinin gelişim sürecinde ön plana çıkan teknolojilerin değişmesidir. Tüm bu bilgiler ışığında e-değerlendirme, öğrenmeyi ölçmek amacıyla değerlendirme yöntem ve uygulamalarının bilgi iletişim teknolojileri yardımıyla gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir (Shute & Kim, 2012).

*Öğretimsel değerlendirme* başlığı altında açıklanan değerlendirme türlerinin tümü e-değerlendirme için de geçerlidir. Bilgisayar ağlarının ve bilgisayarların kullanıldığı günümüz e-değerlendirme uygulamaları hizmet ettiği amaca göre farklı şekillerde ele alınmaktadır. E-değerlendirme için en çok kabul gören sınıflandırma türü ise biçimlendirmeye ve değer biçmeye yönelik e-değerlendirmedir. Öğretimsel amaçlar için geliştirilen e-değerlendirme sistemleri çoğunlukla biçimlendirmeye yönelik değerlendirme yaklaşımlarını benimserken sertifikasyon amaçlı geliştirilen e-değerlendirme sistemlerinde değer biçmeye yönelik e-değerlendirme sistemleri kullanılmaktadır. Günümüzde geleneksel değerlendirme yöntemleri yerine e-değerlendirme yöntem ve araçlarından faydalanmanın birçok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajlara aşağıda verilen durumlar örnek olarak verilebilir (Vasilyeva vd., 2007)

- Veri analizini kolaylaştırma
- Hızlı veya anında değerlendirme sonuçlarının oluşturulabilmesi



- Test geliştirme süresini kısaltması
- Sık değerlendirmeler ile öğrenen motivasyonunun arttırılması
- Her zaman test uygulanmasını mümkün kılması
- Farklı karakteristiklere sahip büyük kullanıcı gruplarına kolayca erişebilme
- Göreve özgü anında ve uyarlanabilir dönüt imkânı sunması

E-değerlendirme gelişmiş teknolojik altyapı sayesinde kâğıt kalem uygulamalarından farklı olarak uyarlanabilir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Öğrenenler kişisel tercih veya özelliklerine dayalı olarak değerlendirme görevlerini değişen sıra ve sayıda alabilmektedirler. Ayrıca e-değerlendirme ortamlarında değerlendirme görevlerine ilişkin birçok nitelik tanımlaması (madde güçlüğü, taksonomik düzey, bilgi türü, doğru yanıt bilgisi, ayrıntılı dönüt vb.) yapılabilmekte ve değerlendirme anında bu nitelikler göz önünde bulundurulabilmektedir. E-değerlendirme bilgisayar ve/veya internet teknolojilerine dayalı sistemler aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Bir sonraki e-değerlendirme sistemleri ve bu alanda yapılmış örnek e-değerlendirme araştırmalarına yer verilmiştir.

### **E-Değerlendirme Sistemleri**

E-değerlendirmede kullanılan teknolojik araç gereçlerin değerlendirme sürecindeki yerine göre farklı kavramlar ortaya çıkmıştır. En basit düzeyde bilgisayarların yalnızca değerlendirme görevlerinin katılımcılara uygulanması amacıyla kullanıldığı değerlendirmeler alanyazında bilgisayar destekli değerlendirme (Computer Assisted Assessment (CAA)) olarak kavramsallaştırılmıştır. Bilgisayarlar değerlendirme sürecinde değerlendirme görevlerinin katılımcılara iletilmesinin yanı sıra değerlendirme görevi sonrasında puanlama işlevini de yerini getiriyor ise bu tür değerlendirmeler bilgisayar temelli değerlendirme (Computer-Based Assessment (CBA)) olarak ele alınmaktadır (Conole & Warburton, 2005; JISC, 2007). Bilgisayar temelli değerlendirme süreçlerinde ağ teknolojileri de kullanılıyor ise bu sistemler çevrimiçi değerlendirme sistemleri olarak ele alınmaktadır (Conole & Warburton, 2005).

Bilgi iletişim teknolojileri, değerlendirme görevlerinin öğrenenlere doğrusal ve belirli bir sırada uygulamasının ötesinde öğrenen ve görev özelliklerine dayalı olarak

değişken sıra ve sayıda uygulanabilmesini olanaklı kılmaktadır. Bu tarz e-değerlendirme yaklaşımları alanyazında bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş değerlendirme olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşımın en önemli avantajları daha az sayıda madde ile başarı-yetenek düzeyinin ölçülmesi, ölçmede hata ihtimalini azaltması, daha verimli bir ölçmenin (zaman ve maliyet açısından) sağlanması şeklinde sıralanabilir (Kalender, 2009). Bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş testler (computer adaptive test: CAT) madde tepki kuramını temel alan yetenek kestirimlerine dayalı uyarlanabilir bir değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemin uyarlanabilir yapısı sayesinde farklı düzeydeki öğrenenler farklı sayılarda madde yanıtlayarak yetenek düzeyi belirlenmektedir. Öğrenenler her bir maddeyi yanıtladıktan sonra o ana kadarki yetenek kestirimi gerçekleştirilmekte, bir sonraki madde öğrenenin yetenek düzeyine uygun olarak sunulmaktadır. CAT sistemlerinde testler çoğunlukla orta düzeyde bir madde ile başlamaktadır. Ancak öğrenenlere ilişkin bir ön test bilgisi mevcut ise bu bilgiler de başlangıç düzeyine karar vermede kullanılabilir. Öğrenen yanıtlarına göre madde düzeyi aşağı veya yukarı yönlü olarak değişmektedir. Bir sonraki adımda sorulacak sorunun niteliği, CAT yapılandırılırken benimsenen kuramsal kestirim yapısına (Maximum Information, Bayesian Expected A Posteriori, Maximum Likelihood vb.) göre değişmektedir. CAT uygulamasının sonlandırılmasına ise bireyler için hesaplanan standart hata değeri yeteri kadar düşük bir değere ulaştığı noktada karar verilmektedir.

Klasik test kuramı ve madde tepki kuramının yanı sıra Sato test kuramına (Sato, 1984) dayalı öğrenen değerlendirilmesinde kullanılan modellerde günümüzde söz konusudur. Sato'ya dayalı modellerin (Gri ilişki analizi, Rash öğrenci madde çizelgesi, uyarı indeksi, gözden geçirilmiş uyarı indeksi) hem ikili hem de çoklu puanlanan madde türleri için uygulanabilir olması e-değerlendirme ortamlarının bu modele göre yapılandırılmasını cazip kılmıştır. Bu yaklaşımın en önemli avantajları; öğrenen kavram yanılgılarının belirlenmesinde yol gösterici olması, öğrenenlere ilişkin düzey belirleme ve karar almaya ilişkin kestirimlerde bulunması (değer biçmeye yönelik değerlendirme), biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin öğrenen durumları hakkında bilgi sunması, küçük çalışma gruplarına uygulanabilir olması, normallik sayılısının aranmaması şeklinde sıralanabilir (Bayrak & Yurdugül, 2016; Chen, Lai & Liu, 2005; Çüm, Gelbal, & Tsai, 2016). Her ne kadar birçok avantaja sahip olsa da günümüzde Sato'dan faydalanılmış e-

değerlendirme ve e-öğrenme çalışmalarının sınırlı olduğu görülmektedir. E-değerlendirme ortamlarının tasarlanmasında yol gösterici olabilecek bazı çalışmalar özetlenmiştir. Bayrak ve Yurdugül (2016) e-değerlendirme çalışmalarında öğrenenlere dönüt verirken dönüt kartlarının yapılandırılmasında Sato'dan faydalanmıştır. Hesaplanan Sato indeksleri ile öğrenen performansı norm referanslı değerlendirilerek öğrenenlere 6 farklı dönüt sunulmuşlardır. Bu indeksler aynı zamanda öğrenenlerin başarı düzeyine göre sıralanmasında da kullanılmıştır. Wang ve Chen (2013) 100 öğrenci ile yaptığı çalışmada matematik ve okuma testlerini alan öğrencilere ilişkin öğrenci-madde grafikleri oluşturulmuş ve öğrenen performansına ilişkin çeşitli dönütler sunulmuştur. Sato'ya dayalı oluşturulan bu dönütler öğrenenler tarafından beğenilmiştir. Chang, Yang, Shih ve Li (2008) araştırmalarında Satoya dayalı öğrenen-madde çizelgelerini ve madde tepki kuramını bir arada kullanarak e-öğrenme ortamında öğrenme yetenek kestirimini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan bu çalışma, ele alınan kuramların modern e-öğrenme ortamlarının yapılandırılmasına önemli katkılar sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Buraya kadar açıklanan e-değerlendirme sistemlerine ilişkin bilgiler öğrenen değerlendirme verilerinin nasıl ele alınabileceği ve değerlendirme sürecinin nasıl yapılandırılacağına odaklanmaktadır. Bunların yanı sıra özellikle biçimlendirmeye yönelik değerlendirme uygulamalarında dönüt tasarımına odaklanan e-değerlendirme sistemleri de bulunmaktadır. Örneğin Silva ve Restivo (2012) bilgi edinme sürecini görselleştirerek öğrenenlere dönüt olarak sunan bir uyarlanabilir değerlendirme sistemi geliştirmiştir. Belcadhi (2016) ise IMS/QTI standartlarına dayalı kişiselleştirilmiş dönütler sunan semantik bir model oluşturmuştur. Bu model öğrenen profili ve değerlendirme görevinin karmaşıklığına dayalı olarak zeki kişiselleştirilmiş dönütler sunan bir sistemin altyapısını oluşturmaktadır. *ASSISTments* ortaokul öğrencileri için geliştirilen web tabanlı bir matematik öğretim yazılımıdır. Worcester Politeknik Üniversitesi tarafından geliştirilen bu sistem öğrenenlere değerlendirmenin yanı sıra eşzamanlı olarak dönütler sunarak öğrenme sürecinin desteklenmesini sağlamaktadır. Bir diğer zeki öğretim sistemi ise Memphis Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından geliştirilen *DeepTutor* isimli sistemdir. Bu sistem görev alanı ve öğrenen bilgi durumlarını takip ederek öğrenenlere uygun dönütler sağlamaktadır (Rus, Niraula & Banjade, 2015).

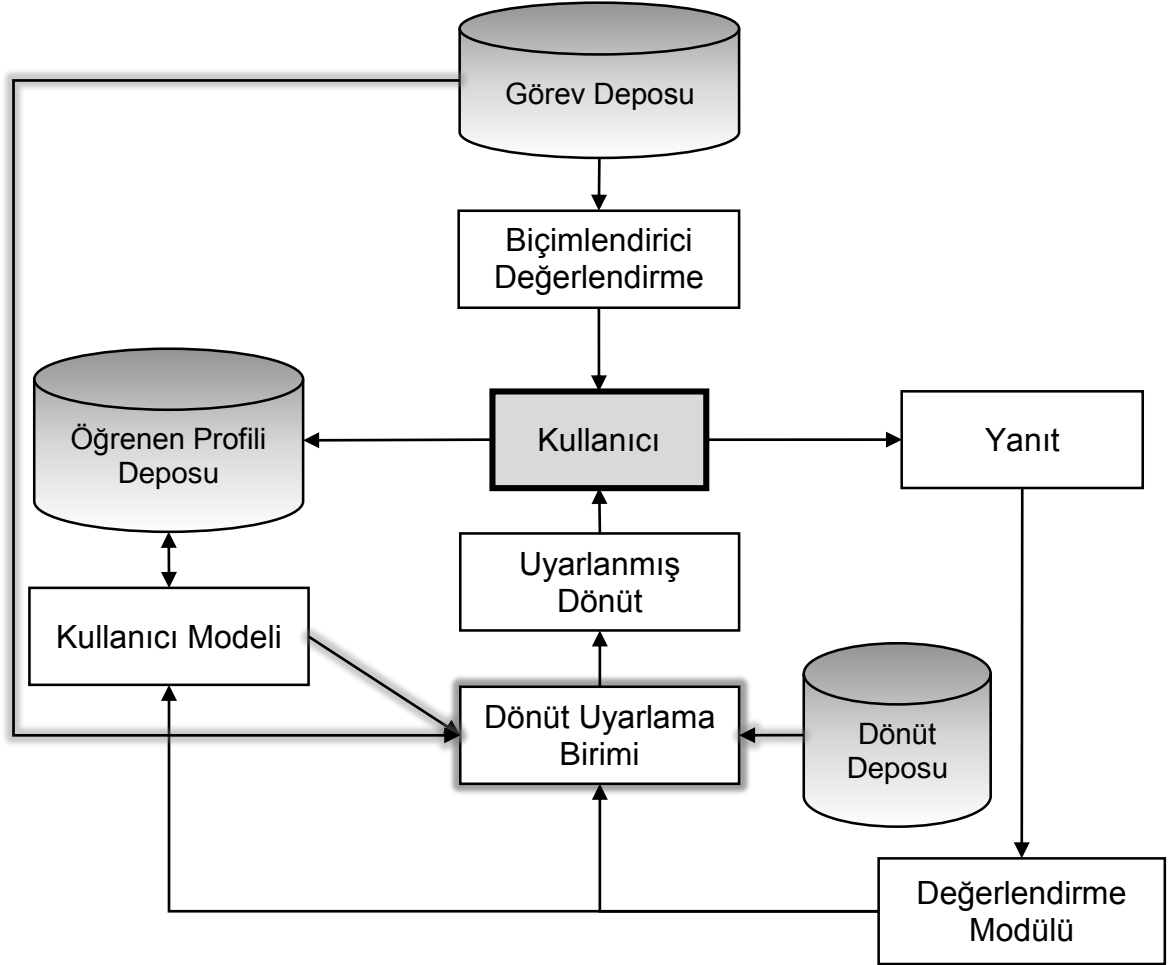
## Uyarlanabilir Değerlendirme

Öğretim tasarımının en önemli amaçlarından biri de bireye uygun öğrenme ortamlarının tasarlanmasıdır. Bireye uygun ortamların tasarlanabilmesi için ise öncelikle bireyin özelliklerinin iyi bir şekilde ortaya konulması ve bu bireysel özelliklere uygun tasarımın gerçekleştirilebilmesi için öğrenme kuramlarına dayalı kuramsal temellerin bilinmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda uyarlanabilir öğrenme ortamları kullanıcının çeşitli özelliklerini yansıtan bir kullanıcı modeline dayalı olarak kullanıcıya özgü seçenekleri otomatik olarak sunan sistemlerdir (Brusilovsky, 1998; Bra, 1998). Uyarlanabilir ortamlar, kullanıcılara ait bazı parametreler göz önünde bulundurularak sistemin bireyin özelliklerine göre uyarlanması-yeniden düzenlenmesi olarak düşünülebilir. Benzer şekilde öğrenme sürecinin en önemli bileşenlerinden biri olan değerlendirme ortamları için de bireysel özelliklerin göz önünde bulundurulduğu uyarlanabilir değerlendirme ortamlarının tasarımı da söz konusudur. Değerlendirme ortamlarının uyarlanması da öğretim tasarımı ve öğrenme kuramları ilkelerine dayalı olarak gerçekleştirilmektedir.

Alanyazın incelendiğinde öğrenen özelliklerinin göz önünde bulundurulduğu farklı uyarlama sistemlerinden söz edildiği görülmektedir. Her ne kadar uyarlama kavramı temelde kullanıcı (öğrenen) merkezli olsa da uyarlamanın gerçekleşme şekli ve zamanı açısından kavramlar birbirinden farklılaşmaktadır. Sistemler, uyarlamanın kim tarafından gerçekleştirildiğine (kaynağına) göre farklı isimlendirilmektedir. Bu bağlamda ayarlanabilir (adaptable), uyarlanmış (adapted) ve uyarlanabilir (adaptive) olarak isimlendirilen üç farklı türde sistem uyarlamasının gerçekleştirilebileceği söylenebilir.

*Ayarlanabilir* sistemlerde farklı bireysel tercihler ve özellikler göz önünde bulundurularak sistemde kullanıcının müdahale edebileceği bazı parametreler sunulmaktadır. Kullanıcı bu parametreleri değiştirerek sistemi yapılandırma imkânına sahiptir. Örneğin kullanıcı arayüz tasarımı, içerik sunum şeklini bireysel tercihlere göre yapılandırılabilir. *Uyarlanmış* sistemlerde ise uyarlama işlemi kullanıcı tarafından değil sistem yöneticisi, öğretmen veya geliştiriciler tarafından gerçekleştirilmektedir. *Uyarlanabilir öğrenme sistemlerinde* ise bağımsız bir şekilde kullanıcı özellikleri sistem tarafından göz önünde bulundurularak uyarlama gerçekleştirilmektedir. Bu işlem veri madenciliği, semantik web, öğrenme analitikleri

kullanılarak dinamik olarak gerçekleştirilmektedir (Üstündağ, 2012; Vasilyeva vd., 2007). Bu işlem gerçekleştirilirken önceden oluşturulmuş kuram ve kurallara dayalı bir kullanıcı modeli esas alınmaktadır. Brusilovsky'ye (1998) göre bir sistem öğrencilerin öğrenme stillerini, ön bilgilerini amaç ve tercihlerini modelliyor ise bu sistem uyarlanabilir sistem olarak tanımlanabilir. Bu sistemler öğreticinin düzeltme ve rehberlik etme rolünü yapay zekâ tekniklerinden faydalanarak yapıyor ise zeki sistemler olarak adlandırılırlar.



Şekil 3. Biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme sisteminde dönütün uyarlanması

Bu araştırmada ise uyarlanabilir biçimlendirici değerlendirme ortamlarının tasarım sürecine ışık tutacak ilke ve kurallar oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu ilke ve kuralların bir sistem içinde işleyişinin nasıl gerçekleştiğini açıklamak üzere Şekil 3'de verilen kavramsal çerçeve hazırlanmıştır. Hazırlanan kavramsal çerçeve biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme sisteminde dönütün; farklı kullanıcı, görev ve dönüt niteliklerine dayalı olarak uyarlama sürecini açıklamaktadır. Bu kavramsal çerçeve, Vasilyeva vd.'nin (2007) web tabanlı bir öğrenme sisteminde dönütün

uyarlanma sürecini açıklamak üzere sunduğu kavramsal çerçeveden faydalanılarak oluşturulmuştur.

Biçimlendirmeye yönelik uyarlanabilir dönütler sunan e-değerlendirme sisteminde bilgiler temelde üç farklı depoda (repository) saklanmaktadır. Uyarlama sürecinde en temel bilgi kaynağı olan kullanıcı bilgileri, (bilişsel stil, cinsiyet, motivasyon vb.) *öğrenen profili deposunda* saklanmaktadır. Sistem kullanıcılara birden fazla türde dönüt sunabilmekte ve bu dönütler *dönüt deposunda* saklanmaktadır. E-değerlendirme sisteminde yer alan değerlendirme görevleri ise *görev deposunda* yer almaktadır. Kullanıcı, e-değerlendirme sisteminde yer alan *biçimlendirmeye yönelik değerlendirme görevleri* ile etkileşimde bulunarak maddeleri yanıtlamaktadır. Kullanıcı yanıtları *değerlendirme modülü* tarafından ele alınarak sonuçlar *dönüt uyarlama birimi* ve *kullanıcı modeline* iletilmektedir. Öğrenen profili deposunda yer alan bilgiler ve değerlendirme sonucu kullanıcı modelinde işlendikten sonra *dönüt uyarlama birimine* bu bilgiler sunulur. Ayrıca kullanıcı modeli, değerlendirme modelinden almış olduğu bilgilere göre öğrenen profilini güncellemektedir. Dönüt uyarlama birimi, kullanıcı modeli, görev özellikleri ve değerlendirme sonucuna göre uyarlanmış dönütleri kullanıcıya sunmaktadır.

### **Bilgi Uzayı ve E-Sistemler**

Bu araştırmada görevin niteliği olarak madde türünün gerektirdiği bilgi türü ele alınmıştır. Bilgi türleri eğitim bilimi alanında çeşitli sınıflamalara tabi tutulmaktadır. Bilgiye ilişkin bir sınıflandırma yoluna gidilmesinin en temel amacı; farklı bilgi türlerine uygun olarak hem bilginin kazandırılması ve öğretim stratejilerinin seçimi hem de ilgili bilgiyi ölçmeye yönelik en uygun değerlendirme yol ve yöntemlerinin belirlenmesidir (Paquette, 2010). Değerlendirme görevlerinin bilgi türlerine dayalı ele alınması öğretim tasarımı açısından öğrenme görevinin analizi olarak ele alınabilir. Öğrenenler farklı türdeki bilgileri farklı yollarla kazanmakta, farklı türdeki bu bilgilerin değerlendirme yöntemleri ve değerlendirme ölçütleri de farklılaşabilmektedir. Örneğin bisiklet sürme bilgisi ile güneş sistemi hakkında bir tanımı bilmenin aynı yöntemler ile sağlıklı bir şekilde ölçülmesi mümkün değildir. Farklı bilgi türleri farklı yeteneklerin işe koşulmasını gerektirdiği gibi bunları ölçmek için de farklı yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Oosterhof, 2011).

Bilgi; genel-alana özgü, somut-soyut, formal-informal, deklaratif-prosedürel-koşullu bilgi gibi çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar başta bilişsel ve epistemolojik olmak üzere çeşitli bakış açılarına göre ortaya konulmaktadır. 1956 yılında Bloom bilgi ve zihinsel becerilerin gelişimini ve sınıflandırmasını açıklayan bir taksonomi ortaya koymuştur. Bloom'a göre öğrencilerin düşünme seviyeleri en basitten en karışığa doğru altı seviyeden oluşmaktadır. Bloom'un açıklamış olduğu bilişsel taksonomiye göre bu seviyeler bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olarak isimlendirilmiştir. Tennyson (1990) ise bilgiyi deklaratif, prosedürel ve bağlamsal bilgi olarak sınıflandırmıştır. Eğitim alanında diğer bazı araştırmalarda ise deklaratif ve prosedürel bilgi benzer şekilde kavramsallaştırılsa da üçüncü tür bilgi stratejik bilgi, koşullu bilgi gibi farklı kavramlar ile açıklanmıştır (Alexander, Schallert, & Hare, 1991; Cust, 1995; Macaulay & Cree, 1999; Shulman, 1986; West, Farmer ve Wolff, 1991). Shavelson, RuizPrimo, Li ve Ayala (2003) bilgiyi; bildirimsel (deklarative knowledge), yöntemsel (procedural knowledge), şematik ve stratejik/koşullu bilgi olarak 4 kategoride ele almaktadır. Jonassen (2009) bilgiyi ontolojik olarak deklaratif, yapısal ve kavramsal; epistemolojik olarak prosedürel, durumsal ve stratejik; fenomenolojik olarak ise örtük (tacit), sosyokültürel ve deneyimsel bilgi şeklinde sınıflandırmıştır. Smith ve Ragan (2005) bilgiyi deklaratif, prosedürel ve koşullu bilgi olmak üzere üç kategoride ele almıştır.

Bilginin sınıflandırılmasında kabul gören bir diğer yaklaşım ise bilginin beyinde saklandığı ve işlendiği bölgelere göre ele alınmasıdır. Bilişsel nörobilim çalışmaları farklı türdeki bilgilerin beyinde farklı bölgelerde kaydedildiğini göstermektedir. Bu bölgeler korteks, beyincik ve hipokampus olarak adlandırılmaktadır. Bunun ışığında günümüzde modern bilişsel psikologlar işlemsel ve ifade edilebilir bellek (deklaratif) olmak üzere iki tip belleğin var olduğu ileri sürülmektedir (Solso, Maclin & Maclin, 2007). İşlemsel bellek ile ilgili bilgilerden (yazı yazma, bisiklet sürme gibi motor beceriler) beyincik bölgesi sorumlu iken ifade edilebilir bellek ile ilgili bilgiler ise korteks bölgesinde depolanmaktadır.

Bu araştırmada çoktan seçmeli madde türü için kolay uygulanabilirlik, sınıflandırma kolaylığı ve uygulama yapılan ders içeriğinin bilgi yapısı göz önünde bulundurularak bilginin sınıflandırılmasında üç kategorili bir yaklaşım benimsenmiştir. Buna göre araştırmada ele alınan kategoriler; deklaratif, prosedürel ve koşullu bilgi türleridir. Ele alınan bu bilgi türleri aynı zamanda Paris ve Winograd

(1990) tarafından önerilen bilişötesi modelinin öz-değerlendirme (self-appraisal) boyutunda yer almaktadır. Öz-değerlendirme; bireyin bilgi durumu, yetenekleri, problem çözme kapasitesi, bellek yeteneklerini tanımlamaktadır.

**Deklaratif bilgi.** Deklaratif bilgi; bilimsel gerçekler, tanımlamalar, kavramlar, terimler, açıklamalar, durumlar veya veriler gibi bilgileri kapsar (Shavelson, Ruiz-Primo, Li, & Ayala, 2003). Kavramlar, ilkeler, fikirler, anılar, şemalar, nesnelere ve teorilerin tümü deklaratif bilgi olarak ele alınabilir. Olgusal bilgi veya kavramsal bilgi olarak ta isimlendirilen deklaratif bilgi; “ne?”, “kim?”, “ne zaman”, “nerede” sorularına yanıt aramaktadır. Bu soruların yanıtı çoğunlukla insanlar, yerler, nesnelere veya tarih bilgileridir. Örneğin “iki veya daha fazla maddenin bir araya getirilmesi ile karışım elde edilir” ifadesi fen alanında “karışım” kavramı hakkında deklaratif bir bilgidir. “Tanımlayıcı İstatistik, bir veri kümesine ilişkin değişkenlerin değerleri hakkında bilgileri özetleyen bilgilerdir.” ifadesi istatistik alanında deklaratif bilgiye örnek olarak verilecek ifadelerden biridir.

Deklaratif bilgi gerçek, kavram veya ne olduğu bilgisi olarak da tanımlanmaktadır. Deklaratif bilgi çoğunlukla metinler ve anlatımlar yoluyla kazanılır. Deklaratif bilgi sözel olarak açıklanabilecek görevleri içerir. Bir öğretmen bir hikâyedeki temel karakterleri, hikâyenin konusunu sorguluyorsa bu durumda deklaratif bilgileri öğrenmeye çalıştığı söylenebilir. Öğrenme ortamlarında deklaratif bilginin değerlendirildiği birçok uygulama örneği bulunmaktadır. Bunlara bilgi ve kavrama düzeyindeki sınavlar, raporlar, yazılı veya sözlü tarih raporları örnek verilebilir (Airth, 2016). Tüm bunlar öğrencinin ne bildiğini sorgulamayı amaçlamaktadır.

**Prosedürel bilgi.** Prosedürel bilgi “nasıl” bilgisi olarak tanımlanmaktadır. Prosedürel bilgi; eğer bu işlemi yaparsam sonraki adımda neyin gerçekleşeceğini bilme veya bir hedefe ilişkin görevi tamamlarken izlenmesi gereken adımların sırasının bilinmesidir. Prosedürel bilgi; bir problemin nasıl çözülebileceği, nasıl bilgisayarda metin düzenleme yapılabileceği, bir makinanın nasıl çalıştırılabileceği ile ilgili bilgidir (Chi & Ohlsson, 2005). Bireyin bir eylemin veya görevin nasıl gerçekleştiğini bilmesiyle ilgili yeteneklerini işaret eder. Prosedürel bilgi bir işin işlem basamakları ve işleyiş süreci ile ilgilidir. Prosedürel bilgi performansı olarak öğrenenlerden yöntemleri, kuralları, algoritmaları ve sembollerini kullanmaları beklenir. Kavramların kullanılması, fikirlerin uygulanması, düşünme, problem



çözme, deneyimleme, teorileri test etme prosedürel bilginin uygulanması için örnek olarak verilebilir. Örneğin bir öğrenci İngilizce dilinde alanıyla ilgili temel kavramları biliyor ise bu öğrenci için deklaratif bilgileri edindiğini söyleyebilir. Ancak öğrenci bu kavramsal bilgilerine dayanarak bir makale yazamıyor, mevcut İngilizce metinleri eleştiremiyor ise öğrencinin yeterli prosedürel bilgiye sahip olmadığı söylenebilir (Bean, Chappell, & Gillam, 2014). Prosedürel bilgi laboratuvar ortamında, tartışmalar yoluyla ve farklı kaynaklarından faydalanılarak elde edilir. Prosedürel bir bilgiye ilişkin bir soru daha önce gerçekleştirilmiş bir görevin adımlarını tanımlatmaya yönelik olmamalıdır. Böyle bir görev daha önceki bilgiyi hatırlamaya yönelik olduğundan deklaratif bir görev olarak değerlendirilir. Örneğin Fizik dersinde güç formülünü hatırlamak deklaratif bir bilgi iken bu güç formülünü bir problemin çözümü için kullanmak prosedürel bilgi gerektirir. Öğrencilere yeni bir örnek durum verilmelidir. Öğrencilere verilen görev bir adımdan veya birkaç adımdan oluşabilir. Esnek adımlardan oluşan görevler belli adımlardan oluşan görevlere göre daha karmaşıktır. Verilen görevler öğrencilerin daha önceden öğrenmiş oldukları prosedürlere ne kadar benzer ise görevin karmaşıklığı da o ölçüde azalır.

**Koşullu bilgi.** Koşullu bilgi “ne zaman-nasıl, nerede-nasıl” bilgisi olarak tanımlanmaktadır. Buna göre öğrenen bir duruma ilişkin deklaratif olarak mevcut durumu tanımlayabilir ve açıklar, yöntemsel açıdan çözüm yollarını ve işlem adımlarını bilir ve çözüme ilişkin neden sonuç ilişkilerinin farkında ise ve tüm bu sahip olduğu bilgiyi uygun zamanda ve yerde kullanarak problem çözebiliyor ise koşullu bilgiye sahip olduğu söylenebilir (Li, 2002). Koşullu bilgi duruma göre değişen alana özgü problem çözme ve planlama gibi bilgi ve stratejileri içerir. Bu bilgi türü; olası çözüm yollarının hangi durumlar altında kullanılacağına karar verme, bilişsel süreçleri gözlemlenme ve kontrol edebilmek amacıyla kullanılır (Shavelson vd., 2003). Bir yöntemin hangi koşullar altında ve niçin çalışacağını bilmek, problem durumunda alternatif çözüm yollarını tahmin edip işe koşmak, tercih edilen yol ve yöntemleri diğer yöntemler ile kıyaslayarak gerekçelerini açıklayabilmek koşullu bilgi olarak açıklanabilir (Mazumder, 2016).

Bu araştırmada değerlendirme görevinin bir niteliği olarak ele alınan bilgi türlerine ilişkin temel nitelikler Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3  
Bilgi Türleri

Bilgi Türleri	Anahtar Kelimeler	Açıklama	Sorular	Örnek Sorular	Yanıt
Deklaratif	Tanımlama, karşılaştırma, örnek verme, açıklama	Gerçek, kavram veya ne olduğu bilgisi olarak tanımlanmaktadır. Kavramlar, ilkeler, fikirler, anılar, şemalar, nesnelere ve teorilerin tümü deklaratif bilgi olarak ele alınabilir.	Ne? Nedir? Kimdir? Ne Zaman? Nerede?	Ortanca nedir? Bilgisayar ağ topolojileri nelerdir?	Tanımlı hatırlama
Prosedürel	Yöntemi uygulama, formül kullanma, işlem adımlarını uygulama, hesaplama	Kısaca nasıl bilgisi olarak tanımlanabilir. Bireyin bir eylemin veya görevin nasıl gerçekleştiğini bilmesiyle ilgili yeteneklerini işaret eder. Prosedürel bilgi bir işin işlem basamakları ve işleyiş süreci ile ilgilidir.	Nasıl?	C sınıfı herhangi bir ağ adresi kullanarak en az 5 adet alt ağdan oluşan ağ yapılandırmasını oluşturunuz. Ortalama nasıl hesaplanır?	Yöntemi işe koşma
Stratejik/ Koşullu	Örüntüler oluşturma, Problem çözme, hipotezler oluşturma ve problemi tanımlama, bilgiyi problem çözmek amacıyla kullanma, uygun bilgi türünü seçip işe koşma	Öğrenen bir duruma ilişkin bildirimsel olarak mevcut durumu tanımlayabilir ve açıklar, yöntemsel açıdan çözüm yollarını ve işlem adımlarını bilir ve şematik açıdan çözüme ilişkin neden sonuç ilişkilerinin farkında ise ve tüm bu sahip olduğu bilgiyi uygun zamanda ve yerde kullanarak problem çözebiliyor ise stratejik bilgiye sahip olduğu söylenebilir.	Ne zaman-nasıl? Nerede-nasıl?	32 bit genişliğinde olan mevcut kullandığımız IPv4'ten 128 bitlik IPv6'ya geçiş süreci sizce OSI katmalarından hangisi/hangilerinde önemli ölçüde güncelleme yapılmasını gerektirecektir?	OSI katmanlarını ve IP yapılandırmayı bilme. Yeni durum ile eski durumu kıyaslayarak uygun bilgi türünü seçip işe koşma

Öğretim tasarımı kuramları bilgi ve öğrenme görevlerini farklı kategorilerde sınıflandırarak her bir kategoriye ilişkin farklı öğretimsel yöntemler önermektedir. Gerçekleştirilecek öğretim materyalleri ve değerlendirmeler görevin niteliğine göre yapılandırılmaktadır. Benzer şekilde öğrenme sürecinin sonucunda oluşan öğrenme çıktıları görevin en temel niteliklerinden biri olan bilgi türüne göre farklılaşmaktadır. Buna göre deklaratif bilgiye ilişkin öğrenenlerden beklenen öğrenme performansı; açıklama, tanımlama ve özetlemelerin yapılmasıdır (Smith & Ragan, 2005). Deklaratif bilgi basamağında bu bilgilerin uygulanmasına gerek yoktur. Prosedürel bilgi performansı olarak ise öğrenenlerden yöntemleri, kuralları, algoritmaları ve sembolleri kullanmaları-uygulamaları beklenir. Koşullu bilgi de ise öğrenenlerden kavramsal açıklamalar arasında anlamlı ilişkiler, gerçeklere ilişkin yeni açıklamalar, tanım, kural ve yöntemler arasında anlamlı ilişkiler üretmeleri beklenir (Smith & Ragan, 2005).

Gelişen web teknolojileri ile birlikte görevin niteliğini göz önünde bulunduran e-öğrenme sistemleri de gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Burada bu araştırmaya ışık tutması açısından görevin bir niteliği olarak bilgi türlerini ele alan zeki öğretim sistemleri ele alınmıştır. Zeki öğretim sistemleri, (intelligent tutoring systems) yapay zekâ tekniklerinin kullanıldığı kural tabanlı karar verme mekanizmalarına sahip gelişmiş eğitsel sistemlerdir (Han, Lee & Jo, 2005). Bu sistemler öğrenenlerin öğrenme süreçlerine ilişkin bilgileri (gezinim verileri), öğrenen karakteristiklerini (motivasyon, ön bilgi, bilişsel strateji vb.), öğretim durumlarını (içeriğin karmaşıklığı, bilgi türü, değerlendirme maddelerinin güçlüğü vb.) göz önünde bulundurarak öğrenme süreçlerine ilişkin öğrenene özgü kurallar oluşturmaktadır. Oluşturulan bu kurallar kullanılarak öğrenenlere uyarlanabilir e-öğrenme ve değerlendirme ortamları sunulmaktadır. Uyarlanabilir e-öğrenme ortamlarında bu kurallar uyarlama modeli, içerik modeli ve kullanıcı modeli olarak ele alınmaktadır. Kurallar dizini açıklayan bu modeller, öğretim tasarımı bakış açısıyla ele alındığında ise öğretim modeli olarak ele alınabilir. Zeki öğretim sistemlerinin tasarlanıp uygulanabilmesi için çeşitli sınıflandırmalara ve bu sınıflandırmalara uygun modellere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu noktada yaşanan en önemli sorun araştırmacılara ve sistem tasarımcılarına yol gösterecek deneysel araştırmalara ve pedagojiye dayalı yeterli sayıda uyarlama modellerinin bulunmamasıdır.

İçerik modelinin yapılandırılmasında bilgi türlerini göz önünde bulunduran araştırmalara Huang ve Yang (2009) tarafından geliştirilen “blinkı” isimli uyarlanabilir e-öğrenme sistemi örnek verilebilir. Huang ve Yang (2009) semantik web teknolojilerini kullanarak öğrenme görevinin bilgi türünü ve öğrenen özelliklerini (üstbilişsel bilgi ve işbirlikli çalışma aktiviteleri) göz önünde bulunduran uyarlanabilir bir e-öğrenme sistemi geliştirmişlerdir. Kullanıcı ve içerik modelinde yer alan bilgiler göz önünde bulundurularak öğrenme içeriği, içeriğin güçlük düzeyi ve sunuş sıralaması sistem tarafından uyarlanmıştır. Bu araştırmada ayrıca sistem deneysel olarak değerlendirilmiş ve yapılan değerlendirme sonucunda sistemin farklı bilgi türlerini tanımlayabildiği ve öğrenme performansını iyileştirdiği belirlenmiştir. Narciss vd. (2014) araştırmalarında dönüt türü ve dönüt ile sunulan içeriğin bilgi türünün öğrenme çıktıları ve öğrenen motivasyonu üzerindeki etkisini incelenmişlerdir. Bunların yanında araştırmada öğrenen karakteristiklerini de göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmada dönüt mesajının bilgi türü e-öğrenme ortamındaki öğrenen davranışlarını etkilediği görülmüştür. Araştırma, uyarlanabilir dönüt sistemlerinin tasarımında dönüt içeriği bilgi türünün (kavramsal-prosedürel) önemli bir yapı olduğunu ortaya koymuştur. Hatzilygeroudis ve Prentzas, (2004) bilgi edinme ve güncelleme yeteneklerine sahip zeki bir öğretim sisteminin mimarisini ortaya koymuştur. Bu sistem; yönetim, bilgi yönetimi birimi, alan bilgisi, kullanıcı modelleme birimi, pedagojik birim ve çıkarım sistemi bileşenlerinden oluşmaktadır. Alan bilgisi bileşeninde, öğretim konusu ile ilgili bilgi ve materyaller saklanmaktadır. Alan bilgisi bileşeninde öğretim materyallerine ilişkin kavramlar, ders üniteleri ve meta-tanımlamalar bulunmaktadır. Öğretim materyallerinin güçlük düzeyi, ayrıntı düzeyi, kavramlar arası gruplandırma gibi nitelikleri sistem tarafından saklanmaktadır. Çıkarsama sistemi uyarlama sürecinde burada açıklanan görev niteliklerinin yanı sıra öğrenen ve pedagojik niteliklerden faydalanarak kullanıcıya uygun etkileşimler sunmaktadır.

## İlgili Araştırmalar

Bu bölümde uyarlanabilir dönüt, dönüt verme stratejileri, öğrenen ve görev özellikleri ile dönüt arasındaki bağıntının incelendiği araştırmalar ve dönütün öğrenme süreci üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar tarihsel bir sıralama izlenerek sunulmuştur. Son olarak öğrenen davranışlarının ardışık analizler ile incelendiği bazı araştırma örneklerine yer verilmiştir. Ele alınan araştırmalar amaç, yöntem ve temel bulguları göz önünde bulundurularak raporlanmıştır.

Öğrenme sürecinin iyileştirilmesinde kullanılabilecek etkili bir araç olan dönütün kullanımının önünde zamanında ve anlamlı geri bildirim sağlamanın eğitmenlere getirdiği iş yükü önemli bir engel teşkil etmektedir. Pardo, Jovanovic, Dawson, Gašević, ve Mirriahi, (2019) bu engelin aşılmasında yeni teknoloji tabanlı çözümlerin işe koşulabileceğini ifade etmişlerdir. Özellikle e-öğrenme süreciyle birlikte öğrenenler öğrenme süreçlerine ilişkin izler bırakmakta ve bu izlere dayalı olarak öğrenme sürecini destekleyici önerilerin geliştirilmesinde öğrenme analitiklerinden faydalanılabilmektedir. Bu araştırmada öğretim üyelerinin öğrenenlere kişiselleştirilmiş dönütler sunulmasında yetersiz kalma durumu göz önünde bulundurularak öğrenme analitiklerinin bu süreçte kullanılabilirliği incelenmiştir. Durum çalışması olarak desenlenmiş olan bu araştırmaya harmanlanmış öğrenme tasarımına göre verilen bilgisayar sistemleri dersini alan mühendislik fakültesi 1. sınıf öğrencileri katılmıştır. Öğrenenlerin e-öğrenme görevleriyle etkileşim durumlarına göre kişiselleştirilmiş dönüt mesajları sunulmuş memnuniyet ve akademik başarı durumları incelenmiştir. Araştırma öğrenme analitiklerine dayalı dönütlerin öğrenme performansını ve memnuniyetini pozitif yönde etkilediğine dair deneysel kanıtlar sunmaktadır. Bu araştırma harmanlanmış öğrenme bağlamında geniş gruplara anlamlı dönütlerin sunulmasında kullanılabilecek öğrenme analitiklerine dayalı bir yöntem önermesi yönüyle önemli bir çalışmadır.

Wang, Gong, Xu, & Hu (2019) bilgisayar temelli biçimlendirmeye yönelik değerlendirme ortamında ayrıntılı dönütün karmaşıklık düzeyi ve madde formatının öğrenme üzerindeki etkisini deneysel bir araştırma ile incelemiştir. Araştırma 107 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve katılımcılar 4 farklı deneysel gruba rastgele olarak atanmıştır. Araştırmada dönüt türü olarak problem çözme aşamalarının

açıklandığı dönütler ve anahtar formüller sunan ipucu dönütleri olmak üzere iki farklı ayrıntılı dönüt; madde formatları olarak ta çoktan seçmeli ve yapılandırılmış yanıt gerektiren maddeler kullanılmıştır. Araştırmada dönüt kalitesi, bilişsel yük, öğrenen motivasyonu, ön bilgi ve transfer performansı ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre dönüt türü ve madde formatı öğrenenlerin bilişsel yükü ve motivasyonlarını etkilemektedir. Ayrıca dönüt karmaşıklığının transfer performansı üzerindeki etkisinde madde formatının düzenleyici dönüt kalitesinin ise tam aracı etkisi bulunmaktadır. Alanyazında dönüt ile görev niteliğinin bir arada ele alındığı çalışmalar sınırlıdır. Bu araştırma, görev niteliğinin dönüt etkililiği üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu ortaya koyması açısından önemlidir.

Öğrenen destek sistemleri, öğrencilere öğrenme motivasyonunu ve öğrenme isteklerini arttırmak amacıyla doğrudan veya duygusal etkileşimler sunar. Bir öğrenme sistemi belirtilen etkileşimleri sunmadığı durumlarda ise öğrencilerin sistemden faydalanma durumu da azalmaktadır. Alanyazında öğrenenlere sunulan duyuşsal dönütler ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Mevcut çalışmalarda özellikle duyuşsal dönütlerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Jiménez vd. (2018) bu araştırmalarında duyuşsal dönütlerin öğrenme motivasyonu ve öğrenme sürecinden keyif alma üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda duyuşsal dönütlerin özellikle düşük akademik başarı düzeyindeki öğrencilerde öğrenme motivasyonunu arttırdığı ve öğrenme sürecinden keyif almasını sağladığı belirlenmiştir. Bu tarz sistem iyileştirmelerinin sonuç olarak öğrenme çıktıları üzerinde de olumlu etkisi olmaktadır.

Attali ve van der Kleij (2017) tarafından gerçekleştirilen bu araştırmada 3 farklı deneysel ortam oluşturularak dönütün öğrenme performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, web tabanlı ardışık matematik uygulama testlerinin uygulandığı bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Birinci deneysel ortamda dönüt türü (doğru yanıt bilgisi ve ayrıntılı dönüt), ikinci deneysel ortamda dönütün zamanlanması (anında ve gecikmeli) ve son deneysel ortamda ise madde türü (çoktan seçmeli, yapılandırılmış yanıt) test edilmiştir. Araştırma 2445 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma eş biçimli iki değerlendirme görevi ile gerçekleştirilmiştir. Eş biçimli değerlendirme görevlerinden birincisi dönütlerin sunulduğu deneysel ortamlarda uygulanmıştır. Ardından maddelerin ikinci sürümü kullanılarak öğrenme performansı ölçülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen

örüntüler, öncelikle maddelerin ilk olarak doğru yanıtlanıp yanıtlanmadığına göre farklılık göstermektedir. Buna göre öğrenenlerin dönüte ihtiyaç duyma durumları örüntülerin üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin öğrenenlerin ilk olarak doğru yaptıkları maddeden sonra doğru yanıt bilgisini almaları ile ayrıntılandırılmış dönüt alma durumu arasında öğrenme performansı açısından bir farklılık oluşmamaktadır. Ancak öğrenenler ilk olarak yanlış yaptıkları bir maddeden sonra ayrıntılandırılmış dönüt almaları öğrenme performanslarının daha iyi olmasını sağlamaktadır. Benzer şekilde dönütün gecikmeli veya anında verilmesi durumları üzerinde de maddenin yanıtlama doğruluğu önemli bir etkiye sahiptir. İlk olarak yanlış yanıtlanan maddeden sonra anında dönüt verilmesi öğrenme performansını olumlu yönde etkilerken, doğru yanıtlanan maddelerden sonra gecikmeli dönütün sunulmasının öğrenme performansı üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Öğrenme sürecinde yaşanan deneyimler, ön bilgi, öğrenme tercihleri gibi öğrenen özelliklerinin birbirinden farklı olduğu göz önünde bulundurulduğunda öğrenenlere sunulan desteğinde bu farklılıklar göz önünde bulundurularak yapılandırılması gerektiği bilinmektedir. Bimba vd., (2017) bu durumu göz önünde bulundurarak uyarlanabilir dönüt uygulamalarını 4 temel uyarlama karakteristiğine (araçlar, amaç, hedef ve strateji) dayalı olarak incelemişlerdir. Öğrenme, eğitim için bilgisayar teknolojisi ve eğitimde yapay zekâ alanlarında yayınların bulunduğu 5 temel dijital kütüphane olan Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, Google Scholar ve ACM'de adaptif dönüt sistemlerine ilişkin alanyazın taraması gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bilgisayar tabanlı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen 20 farklı dönüt uygulaması ele alınmıştır. Araştırma sonucunda dönüt uygulamaları; dönüt sunulurken ihtiyaç duyulan öğrenen bilgilerine, dönütlerin öğrenen karakteristiklerine dayalı uyarlanmasında kullanılacak pedagojik bilgiye, dönüt sunmanın pedagojik gerekçelerine ve dönüt sunumunda izlenecek adımlara göre sınıflandırılmıştır. Araştırma dönüt özellikleri, bilgisayar temelli öğrenme ve uyarlanabilir dönüt özellikleri arasındaki bağıntıyı ortaya koymuştur. Araştırmada öğrenenlere ilişkin bilişsel stil, bilgi düzeyi gibi özellikler *uyarlama araçları*; öğrenen modeline dayalı olarak öğretim sisteminde neyin uyarlanacağı *uyarlama hedefi*; yapılan bu işler ile ne tür çıktıların beklendiği *uyarlama amacı*; bu süreçte kullanılan adımlar ve teknikler ise *uyarlama stratejisi* olarak ele alınmıştır.

Heckler ve Mikula (2016) 450 üniversite öğrencisi ile bilgisayar tabanlı eğitsel bir ortamda dönütün etkililiği ve zamanlanmasına ilişkin deneysel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada dönüt türü olarak doğru yanıt ve ayrıntılı dönüt; öğrenen özellikleri olarak öğrenen başarısı, ön bilgi, öz yeterlik algısı ele alınmıştır. Araştırma sonucunda, ayrıntılı dönüt, özellikle düşük ön bilgi ve düşük ders notu olan öğrenciler için en etkili dönüt türü olduğu belirlenmiştir. Ayrıntılı dönüt alan öğrenenler öğrenme amacıyla daha fazla öğrenme ortamında zaman harcamışlardır. Araştırmada ayrıca gerçekleştirilen uygulamanın öğrencinin öz-yeterliliğini arttırdığı belirlenmiştir. Özetle ayrıntılı dönütlerin düşük öğrenme performansına sahip öğrenenler için öğrenen performansının ve temel yeteneklerinin geliştirilmesinde kullanılabilecek etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur.

Fyfe (2016) bilgisayar tabanlı ev ödevlerine verilen farklı dönütlerin öğrenme performansı üzerindeki etkisini test etmek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırmada katılımcılar dönüt yok, doğru yanıt dönütü, tekrar dene dönütü ve açıklama dönütü olarak adlandırılan dört ayrı deneysel gruba ayrılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre dönütten yararlanma sürecinde ön bilgi dönütten yararlanma sürecinde önemli bir öğrenen özelliği olarak belirlenmiştir. Dönüt alan düşük ön bilgiye sahip öğrenenlerin son test öğrenme performansları dönüt almayanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dönütler öğrenen performansı üzerinde olumlu yönde bir etkiye sahiptir. Araştırma sonucunda dönüt türünün değişmesi öğrenme performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmamıştır.

Öz düzenlemeli öğrenme sürecinde öğretimsel dönüt öğrenme performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ancak dışsal dönüt karakteristiklerinin öz düzenlemeli öğrenme sürecinde öğrenen performansı üzerindeki etkisi alanyazında hala tam anlamıyla açıklanmamıştır. Hemerda (2015) buradan yola çıkarak dönüt türleri ile öz düzenlemeli öğrenme modeli arasındaki örüntüyü ortaya koymak üzere bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada dönüt türleri olarak görevin doğruluğu, görevin ayrıntılandırılması, görev süreci, öz düzenleme ve kişisel dönüt ele alınmıştır. Araştırmaya katılan 149 öğrencinin verileri lojistik regresyon ve betimsel istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yanıt doğruluğu ve kişisel dönüt öğrenme performansı ile en düşük ilişkili dönüt türleridir. Görevin



doğruluğu ve öz düzenleme dönütleri öğrenme performansı ile pozitif yönde ilişkilidir. Ayrıntılandırma ve süreç dönütleri ise bu araştırmada öğrenen başarısı ile ilişkili bulunmamıştır. Ayrıca öğrenenlerin tercih ettikleri dönütler ile öğrenme performansına katkı sağlayan dönütlerin birbirinden farklı oldukları belirlenmiştir.

Çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenenlere sunulabilecek dönüt türlerinden biri de ekran kayıtlardır (screen casting). Sweet (2015) nicel araştırma yöntemlerini kullanarak gerçekleştirdiği doktora tezinde ekran kaydı şeklinde hazırlanan dönütlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenen ders başarısı ve derse devam durumu üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya tamamen çevrimiçi öğrenme gerçekleştiren toplam 59 öğrenci katılmıştır. Ekran kaydı dönütlerinin kullanıldığı ve kullanılmadığı 2 araştırma grubu oluşturularak dönütün etkililiği yarı deneysel bir araştırma ile test edilmiştir. Veri analizi aşamasında çoklu regresyon analizinin kullanıldığı araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında ders başarısı ve devam etme durumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu yönüyle alanyazında yer alan bu konudaki araştırmalardan farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Farklı bölümlerden daha geniş bir çalışma grubu ile gerçekleştirilecek bir çalışmanın bu konuda daha anlamlı bulgular sunabileceği önerilmiştir.

Narciss vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen bu araştırmanın amacı öncelikle cinsiyet, ön-bilgi ve motivasyonel karakteristikler ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ardından bağlam ve özellik açısından farklı öğretici dönüt stratejilerinin öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Son olarak dönüt parametrelerinin ve öğrenen karakteristiklerin dönüt sonrası davranışlar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada dönüt türleri yapılandırılırken dönütün özelliği (kısa ipucu-ayrıntılılandırılmış açıklamalar) ve dönüt ile sunulan bilginin türü (prosedürel-kavramsal) göz önünde bulundurulmuştur. Deneysel desene göre yapılandırılan bu araştırmada veri kaynağı olarak öğrenenlere ilişkin log kayıtları, öz bildirim dayalı motivasyon ölçümleri, demografik veriler ve ön bilgi düzeyi ölçümleri kullanılmıştır. Çalışma grubunu kesir aritmetiği dersini alan 124 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada ActiveMaths isimli bir çevrimiçi öğrenme ortamı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet dönütün etkililiği belirleyen önemli bir değişken olarak bulunmuştur. Tüm farklı dönüt koşullarında kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha fazla gelişim göstermiştir. İlk

ve son testler göz önünde bulundurulduğunda algılanan yeterlik düşerken içsel motivasyon yükselmiştir. Kavramsal dönüt alan erkek öğrenciler prosedürel dönüt alanlara göre tekrar denemekten daha çabuk vazgeçmektedir.

Timmers (2013) bilgisayar tabanlı biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sürecinde öğrenen dönüt arama davranışlarını ve bu davranışları etkileyen değişkenleri belirlemeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğrenenlerin e-değerlendirme sürecindeki davranışlarının incelenmesine yönelik bir sistem geliştirilmiş ve süreçte etkili olan değişkenlerin ve örüntülerin ortaya konulması amacıyla öğrenme analitiklerinden faydalanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenenlerin dönütten faydalanma davranışlarının en temel belirleyicisi ilgili maddenin yanıtlama doğruluğudur. Öğrenenler yanlış yanıtladıkları maddeler için dönüt almayı tercih etmekte ve bu dönütler için daha fazla zaman harcamaktadır. Sonuçlar, dönüte verilen dikkat farklılıklarının başarı ve test süresinden etkilendiğini göstermektedir. Orta ve yüksek başarı düzeyindeki öğrenenler dönütler ile daha uzun süreli etkileşim kurmuştur. Öğrenenlerin başarı beklentisi ve görev değeri inançları dönüt arama davranışları üzerinde etkilidir. Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin performans gelişimi üzerindeki etkisi; dönüt türünden ve öğrenenlerin motivasyonel inançlarından etkilenmektedir.

Timmers, Braber-Van Den Broek, & Van Den Berg (2013) bilgisayar tabanlı biçimlendirmeye yönelik bir değerlendirme ortamında öğrenenlerin motivasyonel inançları, çaba ve dönüt davranışlarını ele almıştır. Araştırmada dönüt davranışı, öğrencinin dönüt isteyip istememe durumu ve dönüt için harcanan zaman değişkenleri ile ölçülmüştür. Motivasyonel inanç yapıları olarak da görev değeri ve başarı beklentisi yapıları ele alınmıştır. Araştırmaya bilgi okuryazarlığı dersini alan 151 öğrenci katılmış ve dönüt davranışları bu öğrencilerin 20 maddelik bir biçimlendirmeye yönelik değerlendirme uygulaması etkileşimlerinden elde edilmiştir. Bunun yanında motivasyonel inançları belirlemek üzere öz bildirim dayalı bir ölçme aracından faydalanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler doğrusal regresyon analizi kullanılarak analiz edilmiş ve yapılar arası etki modeli ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda görev değerinin öğrenenlerin çabası üzerinde etkisinin olduğu belirlenmiştir. Başarı beklentisi, görev değeri ve çaba yapıları öğrenenlerin dönüt alma durumlarını etkilemektedir. Ancak bu yapıların dönüt etkileşiminde harcanan zaman üzerinde etkisi bulunmamaktadır. Araştırma

sonuçları göz önünde bulundurarak araştırmacılar, bilgisayar tabanlı formatif değerlendirme uygulamalarında yer alan maddelerin öğrenenlerin motivasyonunu kırarak ve aşırı zorlayacak derecede madde güçlüğü yüksek sorulardan yapılandırılmamasını önermektedir. Ancak öğrenenlerin dönüt ihtiyacı uyandıracak kadar da yeterli güçlükteki maddeler barındırması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Kleij, Eggen, Timmers ve Veldkamp (2012) farklı dönüt türlerinin bilgisayar tabanlı değerlendirme ortamında etkisini test etmek amacıyla üç gruplu deneysel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada kullanılan e-değerlendirme ortamı dönütler ile desteklendiği ve öğrenenleri bilgilendirmeyi amaçladığından Earl ve Katz'ın (2006) öğrenme için değerlendirme olarak isimlendirdiği değerlendirme sınıfında yer almaktadır. Araştırmada dönütün niteliği olarak dönütün sunum zamanı ve dönütün karmaşıklığına dayalı olarak da türleri ele alınmıştır. Araştırmanın deneysel gruplarından birincisine anında doğru yanıt bilgisi (KCR) + ayrıntılandırılmış dönüt (EF), ikincisine gecikmeli KCR +EF, üçüncüsüne ise gecikmeli olarak sonuç bilgisi dönütleri verilmiştir. Araştırmaya yükseköğrenim gören 152 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni, değer biçmeye yönelik yapılan değerlendirmeden elde edilen sonuçlardır. Öğrenme başarıları açısından gruplar arasında bir farklılık bulunmazken anında dönütlere öğrenenler daha fazla dikkat ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrenenlerin tutum ve motivasyonları dönütler için harcanan zaman üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Öğrenenler, e-değerlendirme ortamında sadece sonuç bilgisi almak yerine doğru yanıt bilgisi ve ayrıntılandırılmış dönütler almanın daha yararlı olduğunu ifade etmiş ve bu dönütlere yönelik olumlu tutumlarının olduğunu belirtmişlerdir.

Roels, Van Roosmalen ve Van Soom, (2010) doğru yanıt bilgisinin ve ayrıntılı dönütün sunulduğu iki farklı bilgisayar destekli öğretim ortamında; sunulan dönüt miktarı, öğrenme verimi ve memnuniyet açısından dönüt türlerini ele almıştır. Lisans düzeyinde öğrenim gören 97 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilen araştırmada öğrenenlere test maddeleri ve maddelerden sonra dönütler sunulmuştur. Ayrıntılı dönütün verilmesine; birinci ortamda öğrencinin doğru yapıp yapmama durumuna göre sistem karar vermekteyken; ikinci öğrenme ortamında öğrencinin sorunun yanıtına ilişkin kendi kişisel algısına dayalı olarak doğru yapmadığını düşündüğü durumda talebe bağlı olarak verilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre iki ortamda da öğrenme açısından olumlu yönde gelişimin gerçekleştiği gözlenmiştir. Ancak

sistem kararına dayalı ayrıntılı dönüt verilen öğretim ortamında daha fazla gelişimin gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu süreçte ön bilginin gelişim üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Memnuniyet düzeyleri açısından iki grup arasında bir fark gözlenmemiştir. Öğrenenlerin isteğine bağlı olarak dönütler sunan ikinci araştırma grubuna ilişkin veriler incelendiğinde öğrenenlerin nadiren ayrıntılı dönüt talebinde buldukları belirlenmiştir.

Simülasyon tabanlı öğretim uygulamalarında öğrenme performansının iyileştirilmesi ve öğrenenlere yol göstermesi açısından dönütler önemli bir yere sahiptir. Billings (2010) simülasyon tabanlı öğrenme ortamında farklı türdeki dönütlerin uyarlanabilir şekilde sunulmasının etkililiğini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmada uyarlanabilir aşağıdan yukarıya (ayrıntılı dönüt, yeterlilik gelişimine göre genelleşen), uyarlanabilir yukarıdan aşağıya (genel dönüt, öğrenen performansının gelişimine göre karmaşıklığı değişen) ve uyarlanmayan dönüt şeklinde üç farklı dönüt durumu ele alınmıştır. Araştırmaya 130 öğrenen katılmış ve katılımcıların bilişsel yük, ön test, son test ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda dönütün genel olarak öğrenen performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. İki ayrı uyarlanabilir dönüt uygulaması sonucunda öğrenen performansı açısından bir farklılık oluşmamıştır. Ancak daha sonraki kalıcılığın test edildiği ölçümlerde ayrıntılı dönütlerden genel dönüte doğru değişen aşağıdan yukarıya uyarlanabilir dönüt yaklaşımının öğrenen performansını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Doğrudan ayrıntılı dönütlerin sunulması veya aşağıdan yukarıya dönüt yaklaşımı diğer dönüt türlerine kıyasen öğrenme süresini kısalttığı belirlenmiş ve buna göre bu dönüt stratejilerinin zaman maliyeti açısından da daha etkili olduğu görülmüştür. Kısacası öğrenme performansı, zaman maliyeti ve kalıcılık açısından dönüt sunumunda özelden genele uyarlanabilir dönütler verilmesinin veya öğrenenlere öğrenme performanslarına ilişkin doğrudan ayrıntılı dönütlerin sunulmasının daha etkili sonuçlar ürettiği söylenebilir.

Lopez (2009) bilgisayar temelli değerlendirme ortamlarında kullanılacak farklı türlerdeki dönütler ve bu dönütlerden öğrenenlerin nasıl faydalandıklarını ortaya koymak üzere bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla anında ve gecikmeli dönüt alan öğrencilerin öğrenme performansları dönem sonu sınavlarında karşılaştırılmış, dönüt türü ile motivasyon düzeyi arasındaki etkileşimin öğrenme

performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre dönütün zamanlanmasının öğrenme performansı üzerinde bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak dönüt türleri ile öğrenen motivasyonu arasında anlamlı bir örüntü bulunmaktadır. Bunun yanında araştırma sonuçları dönüt uygulamalarının öğrenmelerin kalıcılığı üzerinde olumlu yönde bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Miller (2009) iki farklı biçimlendirmeye yönelik bilgisayar temelli değerlendirme yaklaşımını karşılaştırmak amacıyla bir karma yöntem araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmada iki farklı dönüt yaklaşımının yeterliğini ve madde formlarını karşılaştırmaya yönelik enstrüman analizi, öğrenen dönüt tercihlerini belirlemeye yönelik öz bildirimeye yönelik bir araştırma ve bu çalışmalardan elde edilen bulgulara ilişkin derinlemesine bilgi etmek amacıyla odak grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta farklı madde sayısı ve karmaşıklık düzeyindeki senaryo temelli çoktan seçmeli maddeler kullanılmıştır. Birinci çalışma grubunda maddeden sonra anında dönüt verilmiş, ikinci grupta ise dönüt madde gruplarının sonunda verilmiştir. Ayrıca madde karakteristikleri ve farklı dönüt türleri karşılaştırılmıştır. Dönüt türleri olarak ayrıntılı dönüt ve sonuç bilgisi (doğru/yanlış) dönütleri kullanılmıştır. Düşük bilişsel yetenekleri ölçen maddeler için sonuç bilgisi dönütü yeterli kabul edilirken yüksek bilişsel becerilerin ölçüldüğü maddeler için öğrenenler sonuç bilgisinin ötesinde bilgilere ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. Bilgi inşa sürecinde maddeden hemen sonra anında dönüt vermenin daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Valdez (2008) "Encouraging mindful feedback processing: computer-based instruction in descriptive statistics" isimli doktora tez çalışmasında betimsel istatistiklere ilişkin kavramları ve kuralları öğrenirken bilgisayar tarafından verilen üç farklı dönüt yönteminin etkinliğini araştırmıştır. Ayrıca hedefe yönlendiren müdahalelerin bu üç farklı dönüt yöntemi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada dönüt türleri olarak doğru yanıt bilgisi, açıklayıcı-örtük dönüt ve dönüt yok; hedef durumları olarak da hedefin bulunup bulunmaması olmak üzere 2 tür hedef durumu ele alınmıştır. Faktöriyel desene göre yapılandırılan araştırmaya 130 lisans düzeyindeki öğrenci katılmıştır. Katılımcılar 6 farklı deney grubuna rastgele olarak atanmıştır. Flash yazılımı kullanılarak bir bilgisayar tabanlı öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ortamda öğrenme ve değerlendirme materyalleri

bulunmaktadır. Her bir öğrencinin sistem kullanımına ilişkin sistemde kalma süresi, doğru yanlış sayısı vb. veriler veri tabanında tutulmaktadır. Öğrencilere 24 maddeden oluşan bir değerlendirme testi 3 farklı zamanda uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre dönüt alan öğrencilerin anlamlı bir şekilde dönüt almayanlara kıyasla daha fazla öğrenme gerçekleştirdikleri bulunmuştur. Ancak dönüt alan iki gruba (doğru yanıt bilgisi, açıklayıcı dönüt) ilişkin öğrenme performansları karşılaştırıldığında ise aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca açıklayıcı dönüt alan grupta yer alan bireylerden hedefe yönelik müdahale alan öğrenciler almayanlara göre daha iyi öğrenmeler gerçekleştirdiği diğer iki türdeki dönütleri alan öğrenciler için hedefe yönelik müdahalelerin etkili olmadığı belirlenmiştir. Buna göre hedefe yönlendiren müdahaleler öğrencileri açıklayıcı dönütler almaya yönlendirdiği söylenebilir.

Uyarlanabilir e öğrenme günümüzün önemli konularından biridir. Bir öğrenme sisteminin öğrenenlere uyarlanmasında içerik uyarlaması, arayüzün kişiselleştirilmesi gibi çeşitli türleri bulunmaktadır. Kovatcheva, & Nikolov (2008) araştırmasında öncelikle CAT modeline dayalı bir öğrenen değerlendirilmesi gerçekleştirerek buna dayalı içerik uyarlanmasını hedeflemiştir. Sistemin yapılandırılmasında öğrenme nesnelere ve test maddelerinin ontolojileri temel kaynak olarak ele alınmıştır. Öğrenenler öncelikle bir CAT'e tabi tutulmuş ve ardından sistem öğrenme materyalleri öğrenenlere sunulmuştur. CAT maddeleri ile öğrenme nesnelere arasında akıllı bir ilişki sistemi kurularak öğrenenlere yalnızca ihtiyaç duydukları (öğrenme performansının düşük bulunduğu) içerikler sunulmuştur. Diğer bir ifade ile CAT sonuçlarına dayalı olarak içerik sunumu, uyarlanabilir dönüt yaklaşımına göre gerçekleştirilmiştir.

Vasilyeva vd. (2007) yaptıkları bir çalışmada web-tabanlı öğrenme sistemlerinde dönüt uyarlama sürecini ele almışlardır. Bu çalışmada alanyazında var olan dönüt araştırmaları ele alınmış ardından web tabanlı öğrenme sistemlerine dönütün nasıl adapte edilebileceği sorusuna yanıt aranmıştır. Bu bağlamda dönüt kavramının taksonomik olarak (işlev, karmaşıklık, sıklık, sunum yöntemi, düzey ve uyarlama yolları ) detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bu çalışma dönüt kavramını, farklı yönleri ile detaylı bir şekilde ele alınmış bu yönüyle araştırmacılara dönüt kavramı hakkında yol gösterici bir harita işlevine sahiptir. Alanyazındaki çalışmalar göz önünde bulundurularak, dönüt araştırmalarının hala yeterli olgunluğuna

erişmediğini ifade edilmiştir. Özellikle öğrenen karakteristikleri ile dönüt parametreleri arasındaki örüntüyü açıklayan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda öğrenen özelliklerine uygun dönütlerin tasarımı ve uyarlanabilir dönüt tasarımının etkileşim ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinin incelenmesi araştırılması beklenen konulardandır. Dönüt tasarımında kullanıcı modellerinin ortaya konulması ve bunların deneysel ortamlar kullanılarak test edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Dönüt araştırmalarında gelecekte yapılması beklenen kullanıcı modellemesi araştırmaları anlaşıldığı üzere tek seferde yapılması mümkün olmayan birikimli ve tekrarlı süreçleri içerisnde barındırmaktadır.

Kang, McDermott ve Roediger (2007) araştırmalarında uzun süreli kalıcılık üzerinde test formatının ve düzeltici (corrective) dönütün etkisini incelemiştir. İki aşamalı deneysel bir araştırma olan bu çalışmada ilk olarak kısa cevaplı ve çoktan seçmeli olmak üzere iki farklı madde türü ele alınmıştır. İkinci kısımda ise düzeltici dönütlerin etkisi incelenmiştir. Okuma parçaları, kısa cevaplı ve çoktan seçmeli test maddelerinin kullanıldığı araştırmaya 48 lisans öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda doğru yanıt bilgisinin paylaşıldığı düzeltici dönüt müdahalesinin özellikle kısa cevaplı maddelerin kullanıldığı durumda önemli bir aracı role sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak çoktan seçmeli maddelerin kullanıldığı testler için dönüt kullanımının anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Araştırmada ele alınan durumlar kalıcılık açısından incelendiğinde ise kısa cevaplı testler ile dönütlerin kullanılması geri getirme performansını olumlu yönde etkilemektedir.

Narciss, Körndle, Reimann ve Müller (2004) geliştirmiş oldukları Web tabanlı öğrenme ortamında öğrenenlerin bilgilendirici öğretimsel dönüt (informative tutoring feedback) taleplerini ve alınan öğretimsel dönüt sonrası başarıları üzerindeki değişimi incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada ele alınan öğretimsel bilgilendirici dönüt, öğrenenlere doğru yanıtı sunmak yerine görevi tamamlamaya yönelik stratejik bilgilerin sunulmasını önermektedir. Öğrenenlere farklı bir örnek ile çözüm yollarının gösterilmesi, analogiler, olası hata kaynaklarının sunulması, sokratik sorular örnek öğretimsel dönüt ifadeleri olarak ele alınabilir. Web tabanlı öğrenme ortamında öğrenenlerin etkileşim kurabilecekleri alıştırmalar ve talebe bağlı öğretimsel dönütler bulunmaktadır. Araştırmaya psikoloji bölümünde öğrenim gören 52 öğrenci katılmıştır. Araştırmada ön test, son test, akademik başarı ihtiyacına ilişkin motivasyon, öğretimsel dönüt, dönüt sonrası yanıtın doğru olma

olasılığı ve sistem etkileşim verileri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre madde güçlüğü, dönüt arama ve dönüt etkililiği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca öğrenenlerin dönütten faydalanmaları durumunda yanıtlarının doğru olma yönünde değiştiği gözlenmiştir. Akademik başarı beklentisi yüksek olan öğrenenler aynı zamanda daha fazla öğretimsel dönütlerden faydalanmıştır. Öğrenen motivasyonu dönüt alma ve dönütten faydalanma sürecinde önemli bir role sahiptir.

Narciss ve Huth (2002) alanyazındaki araştırmalardan yararlanarak bilgilendirici öğretimsel dönütlerin iyi bir şekilde yapılandırılmasını amaçlayan bir kavramsal çerçeve sunmuşlardır. Sunulan modelde dönüt işlevi, içeriği ve sunum yöntemine göre 3 boyutlu bir yapıda ele alınmıştır. Model ayrıca süreçte etkili olan öğretimsel içerik ve öğrenen özellikleri ile dönütün ilişkisini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar ayrıca sunulan kavramsal çerçevenin çoklu-ortam öğrenme sürecinin yapılandırılmasında kullanımını göstermek amacıyla örnek bir uygulama gerçekleştirmiştir. Geliştirilen bilgilendirici öğretimsel dönüt formlarının öğrenme ve motivasyon üzerindeki etkisi iki bilgisayar tabanlı öğrenme uygulaması ile incelenmiştir. Bu uygulamaların sonuçları sistematik olarak tasarlanmış bilgilendirici öğretimsel dönütlerin başarı ve motivasyon üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Geleneksel öğrenme ortamları için dönüt türlerini ele aldığımızda evrensel olarak üstünlüğü kanıtlanmış başat bir dönüt türünden söz etmek mümkün değildir. Buradan yola çıkan Mason ve Bruning (2001) bilgisayar destekli öğretim ortamlarında dönüt kullanımını ve dönüt türlerini ele almış ve buna ilişkin bir model ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada dönüt türleri; sonuç bilgisi, doğru yanıt, tekrar deneme, yanıt odaklı, konu odaklı, öz nitelik odaklı ve hata ayıklama olarak isimlendirilen yedi kategoride ele alınmıştır. Araştırma sonucunda dönüt araştırmalarına dayalı olarak bir kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kuramsal çerçevenin araştırmacılara ve uygulayıcılara bilgisayar destekli öğretimde etkili dönütler oluşturma hususunda yol gösterici olması hedeflenmiştir. Buna göre farklı öğrenme koşulları ve bu koşullarda sunulabilecek dönüt türlerinin neler olabileceği araştırmada ele alınmıştır. Öğrenme koşulları oluşturulurken öğrenen başarısı, görev karmaşıklığı, dönütün zamanlaması, ön bilgi ve öğrenen kontrolü değişkenleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu araştırmada sunulan model her ne



kadar veriye dayalı olarak oluşturulmamış olsa da bilgisayar destekli ortamlarda dönüt tasarımı konusunda yol gösterici ilk araştırma olması yönüyle önemlidir.

**Öğrenme davranışlarının ardışık analizler ile incelenmesi.** Buraya kadar ele alınan araştırmalar genel olarak dönüt türleri, çevrimiçi ortamlarda dönütün kullanımı ve dönütün etkililiğini incelemektedir. Bu araştırmada kullanılan görece yeni yaklaşımlardan biri de ardışık analizlerin çevrimiçi öğrenme davranışlarının incelenmesi amacıyla kullanılmasıdır. Bu başlık altında bu konuda yapılan bazı araştırmalara yer verilmiştir.

Winter (2018) dönüştürülmüş öğrenme yaklaşımına göre yapılandırılmış bir ders kapsamında işbirlikli öğrenme sürecinde grup öğrenmelerini ve bilgi inşa sürecini incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin işbirlikli çalışma sürecindeki konuşma kayıtları alınarak bilgi inşa süreci ve öğrenci etkileşimleri içerik analizi ve lag ardışık analizler kullanılarak incelenmiştir. Lag ardışık analizleri sonucunda 9 adet davranışlar arası anlamlı geçişin olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları; öğrencilerin sorgulama, cevap sağlama ve bilgi verme yoluyla grup öğrenmesine bilişsel olarak katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Lag ardışık analizler öğretmenlerin bilgi inşa sürecindeki dışsal düzenleyici rolünü ve bunun önemini ortaya koymuştur. Öğrenenlerin bilgiyi aramaya ve öğretmenden destek almaya yöneltecek aktiviteler sayesinde öğrenmenin gerçekleşebileceği ortaya konulmuştur. Öğretmenler tartışma ortamlarında öğrenenleri harekete geçirci sorular ile grup içi tartışmaları canlandırıcı bir rol üstlenebilirler. İşbirlikli etkinlikler sırasında öğrencilerden, gruba kendi düşüncelerini yansıtmaları istenmelidir. Böylece grubun bilgi inşa süreci desteklenebilir.

Yang, Li ve Xing (2018) çevrimiçi işbirlikli çalışma sürecinde öğrencilerin bilgi inşa davranış örüntülerini incelemiştir. Üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen bu araştırmaya 48 öğrenci katılmıştır. Çevrimiçi ortamda 4'er kişilik gruplar halinde öğrenciler işbirlikli olarak çeviri görevlerini yerine getirmiştir. Öğrenen davranışları etkileşim analiz modeli kullanılarak kodlanmış ve Lag ardışık analizler ile kodlanan bu veriler çözümlenmiştir. Araştırmada öncelikle öğrencilerin bilgi inşa sürecindeki davranış örüntüleri ortaya konulmuştur. Ardından öğrencilerin etkileşim yoğunluğuna göre yüksek etkileşim ve düşük etkileşim grupları oluşturulmuş ve gruplar arası davranış örüntüleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre

öğrenenlerin etkileşim düzeyine göre davranışsal örüntüleri farklılaşmaktadır. Yüksek etkileşim grubundaki öğrenenlerin grup arkadaşları ile bilgiyi tekrar yapılandırma ve uzlaşma eğilimlerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yüksek etkileşim grubunda bilgi paylaşımından sonra duyuşsal iletişim davranışları gerçekleşmiştir. Grubun geneline bakıldığında öğrenciler tekrarlı bir şekilde duyuşsal iletişime ihtiyaç duydukları görülmüştür. Sosyal duyuşsal iletişim işbirlikli öğrenme sürecinde her ne kadar gerekli bir bileşen olsa da öğrenenlerin tekrarlı bir şekilde duyuşsal iletişim içine girmelerinin bilgi inşa sürecine aynı zamanda zarar verebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Yang, Song, Zhao ve Yu (2018) açık bilgi topluluklarında bilgi inşa ve paylaşım sürecini incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Açık bilgi topluluklarının en bilinen örneği Wikipedia'dır. Bu çalışmada Wikipedia gibi büyük bilgi topluluğu organizasyonlarının verileri paylaşmaması nedeniyle Çin'de yaygın bir şekilde kullanılan ve etkileşim verilerine erişilebilen Learning Cell Knowledge Community (LCKC) açık bilgi topluluğunun verileri kullanılmıştır. Bu açık bilgi topluluğu 3000'den fazla öğretmen tarafından kullanılmaktadır. LCKC sistemi tüm kullanıcı verileri otomatik olarak kaydetmektedir. Kaydedilen bu verilerinin incelenmesinde frekans dağılımları ve lag ardışık analizler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 12 farklı öğrenen davranışı ortaya konulmuş ve bu davranışlara ilişkin 13 adet anlamlı davranış örüntüsü belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kullanıcılar içerik ve üst veriyi düzenledikten sonra bilgiyi paylaşmakta; önce gönderileri puanlamakta sonra yorumlamaktadır. Materyal yükleme, indirme ve not alma kendi içinde tekrarlayan bir örüntüyle sahiptir. Araştırma sonucunda belirlenen en temel sorunlara anlamlı davranış sıralamalarının bulunmayışı ve bilgi paylaşım kültürünün yetersiz olması örnek olarak verilebilir.

Sun, Lin ve Chou (2018) araştırmalarında motivasyonun öğrenenlerin çevrimiçi ortamdaki okuma davranış örüntüleri üzerinde etkisini incelemiştir. Üniversite mezunları ile gerçekleştirilen bu çalışmaya 160 kişi katılmıştır. Katılımcılar kümeleme analizi kullanılarak düşük okuma süresi ile düşük motivasyon, düşük okuma süresi ile yüksek motivasyon, yüksek okuma süresi olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Bu üç gruptan elde edilen araştırma verileri lag ardışık analizler ile incelenmiştir. Analizler sonucunda üç grubun davranış örüntülerinin birbirinden farklılaştığı görülmüştür. Yüksek motivasyonlu öğrenciler

öğrenme ortamında nispeten ciddi bir okuma modeli sergilemektedirler. Araştırma sonuçları çevrimiçi ortamlardaki okuma süresinin çevrimiçi bir ders almada önemli bir motivasyon göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır.

Yang, Chen ve Chen (2018) öğrenme performansının geliştirilmesi sürecinde ön bilgi düzeyinin ve öz düzenleyici öğrenme desteğinin etkisini incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen bu araştırmanın çalışma grubu 60 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada matematik dersi için hazırlanmış olan ve öz düzenleyici öğrenme desteği sunan bir sistem kullanılmış ve veriler lag ardışık analiz kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre düşük ve yüksek ön bilgi düzeyine sahip öğrenenler birbirlerinden farklı öz düzenleyici öğrenme stratejilerine başvurmuşlardır. Düşük ön bilgi düzeyindeki öğrenenler gösterge panelinde yer alan bilgileri ve sınav kayıtlarını yüksek ön bilgi düzeyindeki öğrenenlere nazaran daha fazla inceledikleri görülmüştür. Öz düzenleyici öğrenme desteği ön bilgi düzeyinden kaynaklanan öğrenenler arası farklılığın kapatılmasında önemli bir role sahiptir.

Chen ve Yeh (2017) Bilişsel stilin İngilizce öğrenirken ipucu kullanımına etkisini incelemek amacıyla Lag ardışık analizlerin kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen bu araştırmaya 46 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler çevrimiçi öğrenme ortamında akademik İngilizce öğrenmeye yönelik bir e-değerlendirme ortamı ile etkileşim kurmuşlardır. Maddelerden sonra iki adet eş-anlamlı ipucu, Çince ipucu, doğru yanıt dönütleri sunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin öğrenme örüntüleri bilişsel stillere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. Lag ardışık analiz sonuçlarına göre Holist (bütüne odaklanan) stile sahip öğrenenler tekrarlı davranışlar sergilerken; Serialist (detaya odaklanan) stile sahip öğrenenler ardışık davranışlar sergilemektedirler. Ayrıca serialist stile sahip öğrenenler doğrudan göreve yönelik yaklaşımları tercih etme eğilimindedir. Ayrıca serialist öğrenenler için alınan dönüt sayısı ve türü akademik başarıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip iken holistik öğrenenler için böyle bir durum söz konusu değildir.

Sun, Kuo, Hou ve Lin (2017) akış hissinin oyun tabanlı bir öğrenme ortamında öğrenenlerin davranışsal örüntülerinde bir farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. İlköğretim öğrencileri ile yapılan bu araştırmanın çalışma grubu 110 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada öğrenen

davranışlarına ilişkin etkileşim verileri, ön test, sontest ve akış hissine yönelik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu akış hissine göre öncelikle akış hissine kapılan, endişeli ve sıkılan olmak üzere üç ayrı gruba ayrılmıştır. Araştırmada Lag ardışık analizler kullanılarak öğrenenlerin gezinim davranışları ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda akış hissi yaşayan gruptaki öğrenenlerin tüm görevleri tamamlayana kadar testleri tekrarladığı ve başarılı olana kadar oyun oynamayı sürdürdüğü belirlenmiştir. Bu gruptaki öğrenenler akranlarıyla sürekli etkileşime girmiş ardından okuma kısmına geçmişlerdir. Endişe yaşayan gruptaki öğrenenler ise tüm testleri tamamlayana kadar testleri tekrarlamış, test sonrası okumaya geçmişlerdir. Ardından oyun ve akranlarla tekrarlı etkileşim kurmuşlardır. Son olarak sıkılan grubundaki öğrenenler de endişeli gruptakine benzer etkileşimler göstermiş ancak hesaplanan z skorları farklılaşmıştır. Her üç grupta da tüm davranışların tekrarlı olduğu ve sadece birer davranışlar arası geçişin olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre akış hissi, oyun tabanlı öğrenme ortamlarında öğrenme davranışları örüntüleri üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Wu (2016) çevrimiçi tartışma ortamlarında öğretim stratejilerinin ve bilişsel stillerin öğrenme performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çevrimiçi tartışma ortamı olarak sosyal ağların kullanıldığı bu araştırma 36 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar serialist ve holistik olmak üzere iki farklı bilişsel stil kategorisinde ele alınmıştır. Etkileşim analiz modeli kullanılarak öğrenen tartışmaları incelenmiş ve bilgiyi yapılandırma sürecine ilişkin kodlamalar oluşturulmuştur. Bu kodlar bilgiyi yapılandırma sürecinde kullanılan davranışları temsil etmektedir. Araştırma sonuçlarına göre serialist bilişsel stile sahip öğrenenler bilgi yapılandırma sürecinde hem tekrarlı hem de geçişlerin bulunduğu etkileşimler gerçekleştirmektedir. Buna karşın holistik stildeki öğrenenler için etkileşimlerin tekrarlı olduğu etkileşimler arası anlamlı geçişlerin bulunmadığı görülmüştür. Holistik stile sahip öğrenenlerin benzer yöntemleri tekrar etme eğiliminde olduğu söylenebilir. Bilgiyi yapılandırma davranışlarına göre hem sayıca hem de çeşitlilik açısından serialist stildekilerin daha iyi öğrenme performansı gösterdiği belirlenmiştir.

Lag ardışık analizlerinin kullanıldığı araştırmaları bu tez araştırması bağlamında özetlemek gerekirse;

- Çalışmalar öğrenenlerin ele alınan ortamlardaki davranış örüntülerini ortaya koymaktadır.
- Ardışık analizler aynı zamanda farklı öğrenen gruplarının davranış örüntülerinin karşılaştırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bu durumda her grup için ayrı ayrı davranış örüntüleri ortaya konulmakta ve elde edilen nihai örüntüler üzerinden tartışmalar yürütülmektedir.
- Araştırma bulguları ortam tasarımlarına ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır.
- Ardışık analizler aynı zamanda sorunlu davranışların ve bu davranışları gerçekleştirme eğiliminde olan öğrenen gruplarının belirlenmesinde de kullanılabilirlerdir.

## **Bölüm 3**

### **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın çalışma grubu, verilerin toplandığı öğrenme ve değerlendirme ortamı, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin çözümlenmesi hakkında bilgilere yer verilmiştir.

#### **Araştırma Deseni**

Bu araştırmanın; öğrenenlerin e-öğrenme yaşantılarına ve dönüt tercihlerine ilişkin mevcut durumu ortaya koyması yönüyle betimsel, yapılar arası ilişkileri ortaya koyması ve ele alınan yapılar arasında örüntüleri incelemesi yönüyle de ilişkiyel araştırma desenlerine göre yapılandırıldığı söylenebilir.

#### **Çalışma Grubu**

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde öğrenim gören ve BTO314 Bilgisayar Ağları ve İletişim dersini alan 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Derse toplamda 68 öğrenci kayıt yaptırmıştır. Derse kayıt yaptırdığı halde derse devam etmeyen ve çevrimiçi öğrenme ortamına katılım göstermeyen 4 öğrenci çalışma grubundan çıkartılmıştır. Buna göre araştırma 25 kadın 39 erkek olmak üzere yüz-yüze ve çevrimiçi ders etkinliklerine aktif katılım gösteren toplam 64 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

#### **E-Öğrenme (Araştırma) Ortamının Yapılandırılması**

Araştırma verilerinin elde edilebilmesi amacıyla öncelikle çevrimiçi ders materyallerin yayınlanacağı e-öğrenme ortamına ve çevrimiçi ortama taşınacak bir derse ihtiyaç duyulmuştur. Birden fazla türde (video, hiper-metin, ses vb.) ders materyallerinin yayınlanabileceği, e-değerlendirme, ödev gönderme, grup etkileşimlerinin gerçekleştirilebileceği bir e-öğrenme ortamının hazırlanması hedeflenmiştir. Buna göre var olan öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS) incelenmiş ve açık kaynak kodlu ÖYS'ler biri olan Moodle ÖYS'nin kullanımına karar verilmiştir. Bu ortamın tercih edilmesinde bu araştırmanın amacına hizmet edecek araçları barındırması, yaygın kullanımı, açık kaynak kodlu olması sayesinde müdahale edilerek güncellenebilmesi etkili olmuştur. Moodle ÖYS "www.ogrenmesistemi.com"

alan adına bağılı bir web sunucusunda barındırılmıştır. Linux işletim sistemine sahip sunucu bilgisayarda yazılım betik dili olarak PHP 7.0 sürümü, veri tabanı olarak MySQL 5.5 sürümü kullanılmıştır. Öğrenenlerin sistemi daha rahat kullanabilmeleri ve sistemin görünümünü iyileştirmek amacıyla eGuru isimli Moodle temasından faydalanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. www.ogrenmesistemi.com ana sayfası

Araştırma verilerinin elde edilebilmesi amacıyla Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünün lisans programında bulunan mevcut bir derse (Bilgisayar Ağları ve İletişim) ilişkin öğretim programı incelenerek 14 haftalık bir ders planı oluşturulmuştur. Ders kazanımları 7 üniteye verilecek şekilde çevrimiçi ders materyalleri hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller Moodle ÖYS ortamına yüklenerek öğrenenlerin hizmetine sunulmuştur. Şekil 5'te örnek bir üniteye ilişkin hazırlanan e-öğrenme materyalleri gösterilmiştir.

### 3. Ağlarda Kullanılan Teknolojiler



The screenshot shows a Moodle course page for '3. Ağlarda Kullanılan Teknolojiler'. At the top, there is a blue header with a circular icon containing a network diagram and the number '242'. Below the header, there is a list of course activities with checkboxes indicating their completion status. The activities are: 'Video: Ağlarda Kullanılan Teknolojiler' (checkbox empty), 'İçerik Paketi: Dikey Genişleme Aygıtları' (checkbox empty), 'Ünite 3: Ağlarda Kullanılan Teknolojiler' (checkbox empty), 'Ağların oluşturulmasında farklı amaçlar için farklı teknolojiler kullanılmaktadır.' (text), 'RJ45 Konnektör Hazırlama' (checkbox checked), 'Tartışma 3' (checkbox checked), 'Ağ Kablosu Hazırlama Görevi' (checkbox empty), '3.1. Değerlendirme Görevi' (checkbox empty), 'Sürece izin verilmez: The activity 2.2. Değerlendirme Görevi is marked complete' (text), '3.2. Değerlendirme Görevi' (checkbox empty), and 'Sürece izin verilmez: The activity 3.1. Değerlendirme Görevi is marked complete' (text).

Şekil 5. Örnek bir ünitenin sahip olduğu çevrimiçi ders materyalleri

Ünite kazanımları doğrultusunda öğretim, tartışma ve formatif değerlendirme materyalleri hazırlanmıştır. Öğretim ders materyalleri; asenkron video, hiper-metin, ve içerik paketinden (SCORM) oluşmaktadır. Öğrenenlerin arkadaşları ile ve eğitmen ile ilgili konu üzerinde tartışabilmeleri için Moodle forum aracı kullanılarak her bir üniteye ilişkin tartışma sayfaları oluşturulmuştur. Son olarak Moodle sınav aracı kullanılarak öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirebilecekleri çoktan seçmeli maddelerden oluşan biçimlendirmeye yönelik değerlendirme görevleri bulunmaktadır. Her bir etkinliğin yanında bulunan dolu (☑) ve boş (☐) kutucuklar öğrenenlerin hazırlanmış olan etkinliklerde yer alan görevleri tamamlayıp tamamlamadığını göstermektedir. Böylece öğrenenler tamamlamaları gereken etkinlikleri kolaylıkla takip edebilmektedirler. Ayrıca etkinlik tamamlama durumları ardışık etkinliklere erişim kısıtlamasında da kullanılmıştır. Örneğin öğretimsel etkinlikler tamamlanmadığı sürece değerlendirme görevlerine erişilememektedir.



## Ders menüsü

- 3.1. Ağ Teknolojileri (Doğrusal Topolojilerde)
- 3.2. Ağ Teknolojileri (Yıldız Topolojilerde)
- 3.3 Ağlarda Kullanılan Teknolojiler
- Dikey Genişleme Ağıtları

## Gezinme

- Ana Sayfa
- Benim sayfam
- Site sayfaları
- Derslerim
  - BTO314
    - Katılımcılar

# Video: Ağlarda Kullanılan Teknolojiler

## 3.2. Ağ Teknolojileri (Yıldız Topolojilerde)



Prof. Dr. Halil YURDUGÜL  
Hacettepe Üniversitesi

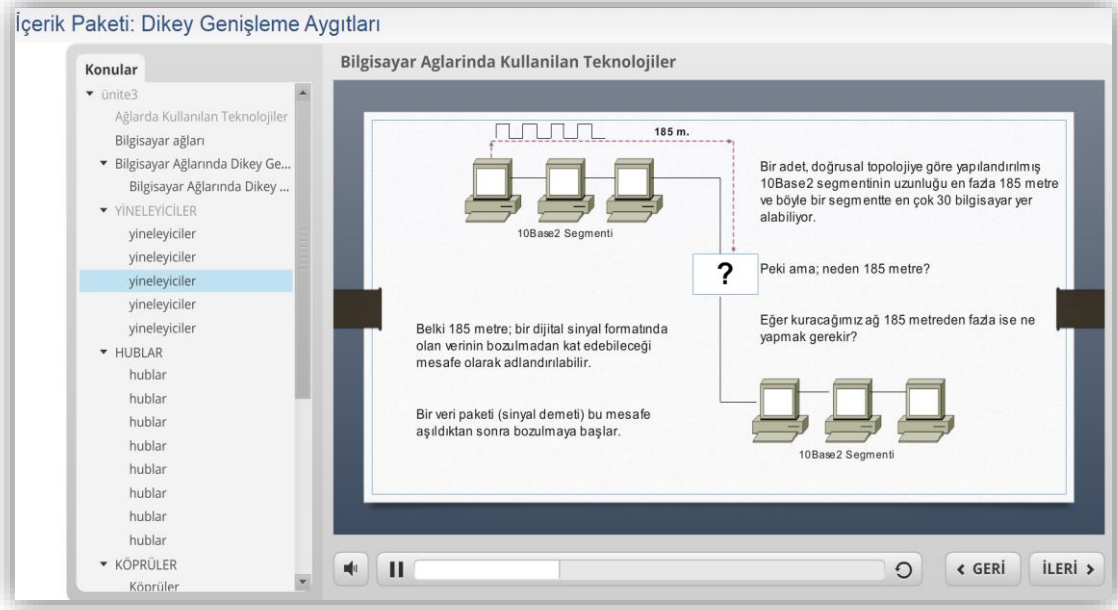
3.3 AĞLARDA KULLANILAN TEKNOLOJİLER

Dersin 75 % tamamladınız

75%

Şekil 6. Örnek bir video materyalinin görüntüsü

E-öğrenme ortamında kullanılan öğretimsel ders materyallerinden birincisi video kayıtlarıdır. Ünite kazanımlarına ilişkin Şekil 6'da gösterildiği gibi Video materyaller hazırlanmıştır. Video çekimlerinin bir kısmı sınıf ortamında, bir kısmı ise ofis ortamında gerçekleştirilmiştir. Öğretimsel video materyallerinde ders öğretim üyesinin video kaydının yanı sıra konuya ilişkin görseller kullanılmıştır. Video kayıtları ve diğer materyaller (intro, çıkış jeneriği, altyazı bandı, hareketli grafikler ve görsel efektler) video düzenleme araçları kullanılarak düzenlenmiştir. İçerik anlatımının uzun sürdüğü videolar alt konu başlıklarına ayrılmıştır. Öğrenenler bu videoları izledikçe içeriğin oransal olarak ne kadarını tamamladıkları pencerenin alt kısmında sunulmuştur.



Şekil 7. Örnek bir içerik paketinin görüntüsü

Öğretimsel ders materyallerinden ikincisi ise içerik paketleridir. Belirli bir standarda göre paketlenmiş video, metin, resim, ses, ekran görüntüsü, animasyon, ölçek ve değerlendirme maddelerinin kullanılabilirdiği zamana ve kullanıcı eylemlerine göre eylem tanımlamalarının yapılabildiği öğretim materyalleri içerik paketi olarak tanımlanabilir. Şekil 7’de bu araştırma için hazırlanan örnek bir içerik paketinin ekran görüntüsü verilmiştir. İçerik paketlerinin en önemli avantajları kolay erişilebilir olmaları hem öğretim hem de değerlendirme amacıyla kullanılabilmeleri, kullanıcı etkileşiminin sistem tarafından izlenebilmesi, farklı ÖYS’lerde kullanılabilmeleri, öğrenen-materyal etkileşiminin zengin olması şeklinde sıralanabilir.

### İçindekiler

- 1. Giriş: Ağlarda Kullanılan Teknolojiler
- 2. Yineleyiciler (Repeater)
- 3. HUB'lar
- 4. Ethernet Kablosunun Oluşturulması
  - 4.1. Düz bağlantı kablo yapımı ve pinlerin dizilimi
  - 4.2. Çapraz bağlantı kablo yapımı ve pinlerin dizilimi
  - 4.3. Düz ve Çapraz bağlantı için diğer bir yaklaşım
- 5. Köprüler (Bridges)
- 6. Anahtarlar (Switch)

## Ünite 3: Ağlarda Kullanılan Teknolojiler

### 1. Giriş: Ağlarda Kullanılan Teknolojiler

Bilgisayar ağları denildiğinde genellikle aklımıza bilgisayarlar, yazıcı, tarayıcı, sunucu, vs. birleşimi bir yapı gelmektedir. Bunlar aslında ağın uç birimleridir. Diğer bir ifadeyle son noktalarıdır. Bu uç birimlerin birbiri ile nasıl iletişim kurdukları ise bu ağı oluşturan ağ cihazı ile ilişkilidir. Bu bölümde ağların bel kemiğini oluşturan ağ cihazlarını tartışacağız. Sinyal iletiminde farklı rolleri olan ağ cihazlarının ağ performansını nasıl etkileyebileceği önemli bir noktadır. Örneğin yineleyici (repeater) cihaz az sayıda bilgisayar içeren iki ağ birbirine bağlamada ucuz ve etkin bir çözüm iken, ağlardaki bilgisayar sayısı artınca ağların hantallaşmasına neden olmaktadır. Bu durumda farklı bir ağ cihazı kullanılması gerekmektedir...

#### Kazanımlar

Bu bölümde;

- Yineleyici ve Hub'ların çalışma prensiplerini
- Köprü ve Anahtarların çalışma prensiplerini,
- Ethernet kablosu yapımı ve kablo uçlarının dizilimini,
- Yönlendirici cihazların çalışma prensiplerini öğreneceğiz.

Şekil 8. Örnek bir hiper-metin materyalin görüntüsü

E-öğrenme ortamında kullanılan bir diğer öğretimsel materyal ise hiper-metin içeriklerdir. Hiper-metin ders içerikleri metin ve resimlerden oluşmaktadır. Her bir ünitenin başında hedeflenen kazanımlar açıklanmış ve her bir konu başlığı ayrı bir sayfada görüntülenecek şekilde Moodle ÖYS ortamına yüklenmiştir (Şekil 8).

Tartışma	Başlatan	Yanıtlar	Son mesaj
Sinyalleri güçlendirerek tüm ağları birbirine bağlayabilir miyiz?	:	10	Me 9 May 2017, Sal, 15:49
UTP Kablolar	To Ya	4	8 Nis 2017, Cts, 15:40
Çift büküm / Twisted pair	C Ç	2	8 Nis 2017, Cts, 15:38

Şekil 9. Örnek bir çevrimiçi tartışma ortamı

Öğrenen-öğrenen ve öğrenen-öğretici arasında etkileşim kurmak amacıyla Moodle forum aracından faydalanılmıştır. Karmaşıklığı azaltmak amacıyla her ünite için ayrı tartışma alanları oluşturulmuştur. Şekil 9'da örnek bir tartışma alanının

ekran görüntüsü verilmiştir. Tartışma konuları öğrenenler tarafından serbest bir şekilde oluşturulabildiği gibi eğitmen tarafından da oluşturulabilmektedir.

### **E-Değerlendirme Ortamının ve Görevlerinin Yapılandırılması**

Öğrenme sürecinin izlenmesi ve öğrenenlerin kendi öğrenmelerini değerlendirmeleri amacıyla biçimlendirmeye yönelik değerlendirme görevleri hazırlanmıştır. Bilgisayar ortamında kelime işlemci programları kullanılarak öncelikle her bir üniteye ilişkin madde havuzları oluşturulmuştur. Madde havuzu oluşturulurken her bir maddenin sahip olması gereken nitelikler hazırlanmış olan madde kartları üzerine işlenmiştir. Madde kartında madde numarası, ünite bilgisi, madde kökü, seçenekler (a,b,c,d,e), madde kökünün gerektirdiği bilgi türü, ilgili konu başlığı, ayrıntılı dönüt, ipucu dönütü ve doğru yanıt seçeneği bilgileri yer almaktadır. Dönüt kartlarında yer alan madde bilgileri Moodle ÖYS soru bankasına, maddelere ilişkin dönüt bilgileri ise hazırlanan dönüt yönetim sistemine aktarılmıştır.

Tablo 4

#### *Soru Bankasında Yer Alan Toplam Madde Sayıları*

Bilgi Türü	Madde sayısı	Oran
Deklaratif	97	61.39
Prosedürel	31	19.62
Koşullu	30	18.99
Toplam	158	%100

Tez kapsamında yaklaşık 10-15 maddeden oluşan toplam 14 değerlendirme görevi hazırlanmıştır. Her bir ünite için iki ayrı değerlendirme görevi bulunmaktadır. Araştırma kapsamında 7 üniteye yer alan kazanımları kapsayacak şekilde toplam 158 maddeden oluşan bir soru bankası hazırlanmıştır. Madde kökünün gerektirdiği bilgi türüne göre soru bankasında yer alan toplam madde sayıları Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre soruların %61.39'u deklaratif, 19.62'si prosedürel ve %18.99'u koşullu bilgi türündedir.

Soru **10**

Doğru

1,0 üzerinden 0,5 notunu ver

🚩

⚙️ Soruyu düzenle

32 bit genişliğinde olan mevcut kullandığımız IPv4'ten 128 bitlik IPv6'ya geçiş süreci sizce aşağıda verilen OSI katmalarından hangisi/hangilerinde önemli ölçüde güncelleme yapılmasını gerektirecektir?

Lütfen birini seçin:

- a. Oturum ve Sunum Katmanı
- b. İletim ve Fiziksel Katman
- c. Uygulama Katmanı
- d. Ağ ve Uygulama Katmanı ✓
- e. Fiziksel Katman

KONUVA GİT

AYRINTILI BİLGİ

İPUCU

DOĞRU YANIT

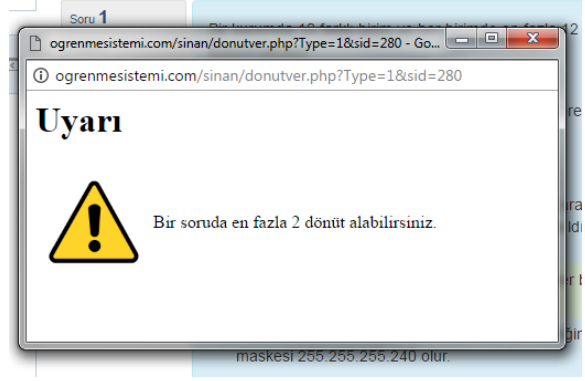
Şekil 10. E-değerlendirme görevinde örnek bir madde

Şekil 10'da örnek bir değerlendirme maddesinin yanıtlanmasının sonucunda elde edilen ekran görüntüsü verilmiştir. Araştırmada değerlendirme görevleri hazırlanırken çoktan seçmeli maddelerden yararlanılmıştır. Öğrenenlerden her bir maddeyi yanıtlandıktan sonra maddenin doğruluk bilgisini kontrol etmeleri istenmektedir. Bu aşamada öğrenenlere sonuç bilgisi dönütü (yanıtınız doğru/yanıtınız yanlış) verilmektedir. Madde yanlış olarak yanıtlanmış ise maddenin alt kısmında konuya git, ayrıntılı bilgi, ipucu ve doğru yanıt olmak üzere 4 farklı türde dönüt sunulmaktadır. Öğrenen dönüt etkileşimleri sistem tarafından izlenmekte ancak öğrenenlerin dönüt almaması durumunda öğrenenlere herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Madde doğru bir şekilde yanıtlanmış ise dönüt sunulmadan öğrenenlerin bir sonraki maddeye geçmeleri beklenmektedir.

**Çoklu dönüt sisteminin yapılandırılması.** Moodle sınav aracının varsayılan ayarlarında maddenin yanlış yanıtlanma durumu için yalnızca bir adet dönüt verilebilmektedir. Sistem veri tabanında ve arayüzde yapılan birtakım değişiklikler ile öğrenenlere şekil 11'de gösterildiği şekilde dört farklı türde (konu odaklı, yanıt odaklı, ipucu, doğru yanıt) dönütün sunulması olanaklı hale getirilmiştir.



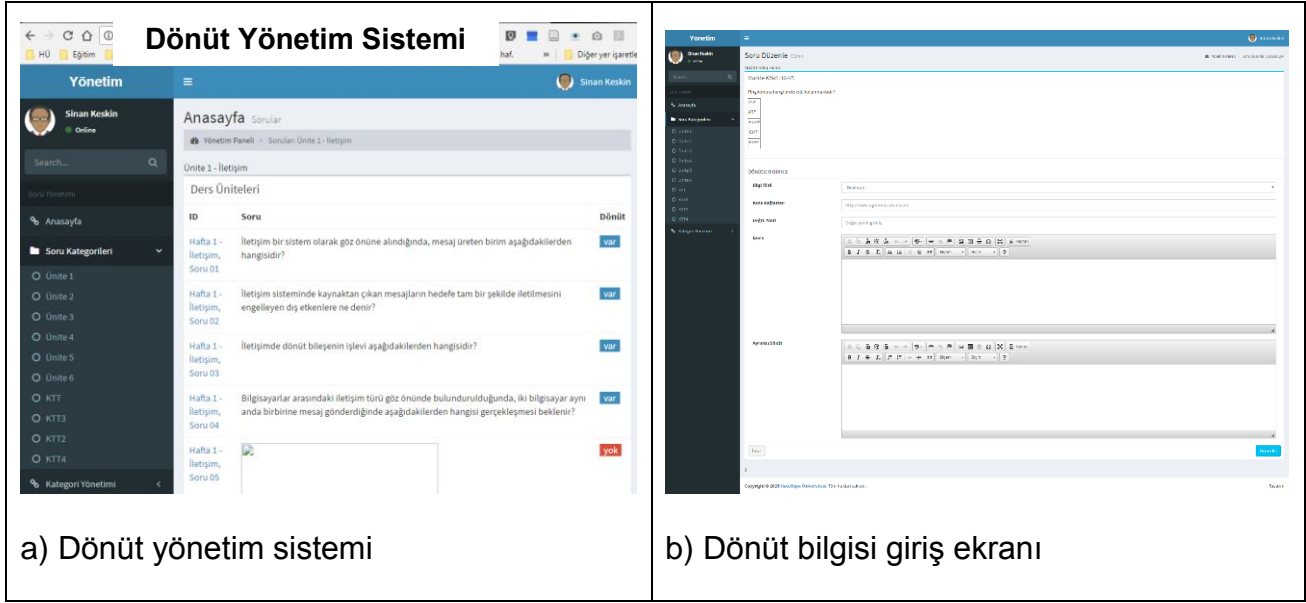
a) örnek ayrıntılı dönüt



b) ikiden fazla dönüt alamama durumu

### Şekil 11. Örnek dönüt mesajı pencereleri

Öğrenenler farklı dönüt tercihlerine ilişkin maddenin altında görüntülenen düğmelere tıklamaları durumunda mevcut sayfa içerisinde bir diyalog penceresi açılmaktadır (Şekil 11.a). Ajax ve JQuery web programlama tekniklerinin kullanıldığı bu diyalog pencereleri kullanıcının talebine uygun dönütleri veri tabanından okuyarak kullanıcıya sunmaktadır. Ayrıca bu aşamada kullanıcı dönüt etkileşimleri sistem tarafından izlenmektedir. Dönüt-kullanıcı etkileşimine ilişkin kullanıcı bilgisi (Id numarası), dönüt türü, madde numarası, maddenin gerektirdiği bilgi türü, zaman damgası verileri tezin yazarı tarafından veri tabanına sonradan eklenen bir tabloya kaydedilmektedir. Bu aşamada veri tabanına kaydedilen veriler bu araştırmanın en önemli veri kaynağını oluşturmaktadır. Öğrenenlerin tüm dönüt seçeneklerine rastgele tıklamalarını engellemek ve anlamlı örüntülerin oluşmasını sağlamak amacıyla bir madde için en fazla 2 farklı dönütün alınmasına izin verilmiştir (Şekil 11.b).



Şekil 12. Dönüt yönetim sistemi ekranları

Biçimlendirmeye yönelik değerlendirme görevlerinde kullanılacak maddelere ilişkin dönüt bilgilerinin ve madde bilgi türünün tanımlandığı üst veri (metadata) tanımlamalarının yapılması amacıyla araştırmacı tarafından bir yönetim sistemi hazırlanmıştır. Moodle veri tabanını kullanan bu sistemi sadece eğitimler kullanmaktadır.

### Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama araçları olarak beş farklı veri kaynağı kullanılmıştır. Öğrenen-sistem etkileşimleri e-öğrenme sistemi veri tabanından elde edilmiştir. Etkileşim verileri öğrenenlerin gerçek sistem kullanımlarını yansıtmaktadır. Bu veriler içerik, tartışma, değerlendirme ve dönüt etkileşimi 4 alt kategoride ele alınmıştır. Araştırmada kullanılan diğer veriler ise öğrenenlere uygulanan öz bildirim dayalı veri toplama araçları yoluyla elde edilmiştir. Bunlar sırasıyla başarı testi, grup saklı figürler testi (Witkin, Oltman, Raskin & Karp, 1971), Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie 1991) ve Analitik hiyerarşi süreci veri toplama aracıdır.

Tablo 5

*Veri Toplama Araçları, Ölçüm Yöntemleri ve Veri Kaynakları*

Ölçüm Yöntemi	Veri	Veri Kaynağı
Doğrudan ölçüm (Davranışsal veri kayıtları)	E-Öğrenme sistem etkileşimleri	Sistem veri tabanı etkileşim (log) kayıtları
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İçerik etkileşimleri</li> <li>• Tartışma etkileşimi</li> <li>• E-değerlendirme etkileşimi</li> <li>• Dönüt etkileşimi</li> </ul>	
Testler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ön bilgi</li> </ul>	Başarı testi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilişsel stil</li> </ul>	Grup saklı figürler testi
Öz bildirimle dayalı ölçümler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duyuşsal özellikler <ul style="list-style-type: none"> <li>○ görev değeri,</li> <li>○ öz yeterlik</li> </ul> </li> <li>• Bilişsel öğrenme stratejileri <ul style="list-style-type: none"> <li>○ yineleme,</li> <li>○ açıklama,</li> <li>○ düzenleme</li> </ul> </li> </ul>	Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeği
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dönüt tercihleri</li> </ul>	Analitik hiyerarşi süreci veri toplama aracı

**Sistem veri tabanı etkileşim (log) kayıtları.** Öğrenenlerin e-öğrenme ortamını kullarımlarına ilişkin verilerin elde edilmesi amacıyla 3 farklı veri kaynağından faydalanılmıştır. Bunlardan birincisi Moodle ÖYS yazılımının MySQL veri tabanında oluşturduğu standart etkileşim kayıtlarının tutulduğu veri tabanı tablosudur. Moodle, sistem etkileşimlerine ilişkin yaklaşık 86000 satırdan oluşan etkileşim veri kaydı oluşturmuştur. Bu veri kaydı; öğrenenlerin etkileşim kimlik numarası, etkileşim kurulan sistem bileşeni (e-değerlendirme, hipermetin içerik, video vb.), etkileşim olayı (görüntüleme, güncelleme, çalıştırma vb.), nesne numarası, kullanıcı kimlik numarası, erişim tarih-saat bilgisi, ip numarası bilgilerini içermektedir. Moodle varsayılan yapılandırılmasında sistem etkileşimlerine ilişkin sayfada kalma süresi saklanmamaktadır. Sayfada kalma süresinin elde edilmesi amacıyla gerekli veriyi arka planda sistem veri tabanına aktaran, dinamik olarak veri



tabanıyla etkileşim kurmayı sağlayan AJAX tekniğinin kullanıldığı bir eklentiden yararlanılmıştır. Bu eklentinin veri tabanında oluşturduğu yaklaşık 3500 satırlık veri, öğrenen etkileşimlerine ilişkin ikinci veri kaynağını oluşturmaktadır. Öğrenenlere e-değerlendirme sürecinde dönüt alternatiflerinin sunulması amacıyla PHP programlama dili ve JQuery Modal eklentisinin kullanıldığı bir arabirim tasarlanmıştır. Bu arabirim hem maddeler için farklı dönüt alternatiflerinin sistem veri tabanına aktarılmasında hem de öğrenen-dönüt etkileşimlerine ilişkin veri tabanında kayıtların oluşturulmasında kullanılmıştır. Öğrenen-dönüt etkileşimlerine ilişkin veri tabanında saklanan bu veriler ise bu araştırmanın üçüncü veri kaynağını oluşturmuştur.

**Başarı testi.** Öğrenenlerin ön bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla kısa cevaplı madde formunda hazırlanmış Özgür (2015) tarafından geliştirilen başarı testi uygulanmıştır. Başarı testi yapılandırılırken dersin kazanımları, kapsam geçerliği ve görünüş geçerliği incelenmiştir. Kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla belirtke tablolarından yararlanılmıştır. Ayrıca testte yer alan maddelere ilişkin uzman görüşlerine başvurulmuştur. Testin iç tutarlılık katsayısı .82, güçlüğü ise .46 olarak hesaplanmıştır.

**Grup saklı figürler testi<sup>1,2</sup>.** Katılımcıların bilişsel stillerinin belirlenmesi amacıyla Witkin, Oltman, Raskin ve Karp (1971) tarafından geliştirilen grup saklı figürler testi kullanılmıştır. Üç bölümden oluşan bu testin ilk bölümü alıştırma amaçlı 7 maddeden oluşmaktadır. Diğer iki bölümde ise 9'ar madde bulunmakta ve bilişsel stiller bu bölümlerden alınan puana göre değerlendirilmektedir. Katılımcılar bu testten 0-18 puan aralığında bir puan almaktadır. Hesaplanan test puanına göre katılımcıların *alan bağımlı* ve *alan bağımsız* olarak isimlendirilen iki bilişsel stil kategorisinden birinde yer aldığı kabul edilmektedir. Her ne kadar sınıflandırmaya ilişkin bir kesme puanı olmasa da alanyazından ulusal veya araştırma grup ortalamasının kesme noktası olarak kabul edilmesi (Shih & Gamon, 2001), üst ve alt çeyrek grubunun alınması (Altun & Cakan, 2006), 11 puanın kesme noktası olarak alınması (Güngör, 2010) gibi farklı yaklaşımların benimsendiği görülmektedir.

---

<sup>1</sup> Grup saklı figürler testi'nin telif hakları Mind Garden isimli ticari firmaya aittir. Telif hakları sözleşmesi gereği ilgili teste ilişkin yalnızca 2 adet örnek madde Ek A'da paylaşılmıştır.

<sup>2</sup> İlgili testin kullanım iznine ilişkin belgeye Ek B'de ulaşılabilir. Test kullanımına ilişkin bilgi için: <https://www.mindgarden.com/105-group-embedded-figures-test-a-measure-of-cognitive-style> adresine başvurulabilir.

Test puanının üst grupta olması katılımcının bilişsel stilin alan bağımsız kategorisinde olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Bireylerin bilişsel stillerine göre bazı tipik davranışlarının bulunduğu kabul edilmektedir. Örneğin alan bağımlı bireyler karşılaştıkları materyalleri bir bütün olarak değerlendirme eğilimindeyken alan bağımsız bireyler çözümleyici bir yaklaşım ile parçalar halinde algılama eğilimindedirler. Alan bağımsız bireyler yapılandırılmamış ve bağımsız hareket edebilecekleri ortamlarda çalışmayı tercih etmektedirler (Witkin vd., 1971). Bu nedenle öğrenme sürecinde öğretmen veya diğer bireylerin desteğine daha az başvurdukları söylenebilir. Alan bağımlı bireyler içinde buldukları sosyal çevreye duyarlı, olaylara bütüncül olarak yaklaşabilen ve sosyal içerikleri öğrenmede görece daha başarılı olan bireylerdir.

**Analitik hiyerarşi süreci veri toplama aracı.** Öz bildirime dayalı olarak öğrenenlerin dönüt tercihlerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından bir analitik hiyerarşi süreci (AHS) veri toplama aracı hazırlanmıştır. AHS veri toplama aracı ikili karşılaştırmalar yolu ile öğrenenlerin dönüt tercihleri (alternatifler) için bir sıralama oluşturulmasını (önceliklerin belirlenmesini) sağlamaktadır (Saaty, 1980). Bu veri toplama aracının yapılandırılmasında araştırmada ele alınan görevin niteliğine ilişkin üç farklı durum (deklaratif, prosedürel ve koşullu bilgi türünü gerektiren maddeler) göz önünde bulundurulmuştur. Her bir duruma ilişkin örnek maddelerin bulunduğu ve bu durumlara ilişkin karşılaştırma matrislerinin yer aldığı formlar kullanılarak veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde kullanılan araç Ek C’de verilmiştir. Karşılaştırma matrislerinde katılımcılardan örnek olarak verilmiş olan farklı bilgi türünü gerektiren çoktan seçmeli maddeler ile karşılaştıklarında ihtiyaç duydukları dönütün hangisi olacağı ikili karşılaştırmalar yoluyla sorulmuştur. Katılımcılar önem derecesini gösteren bir cetvel üzerinde dönüt tercihlerini belirtmişlerdir. Önem derecesini gösteren cetvel 1-9 aralığında yapılandırılmıştır.

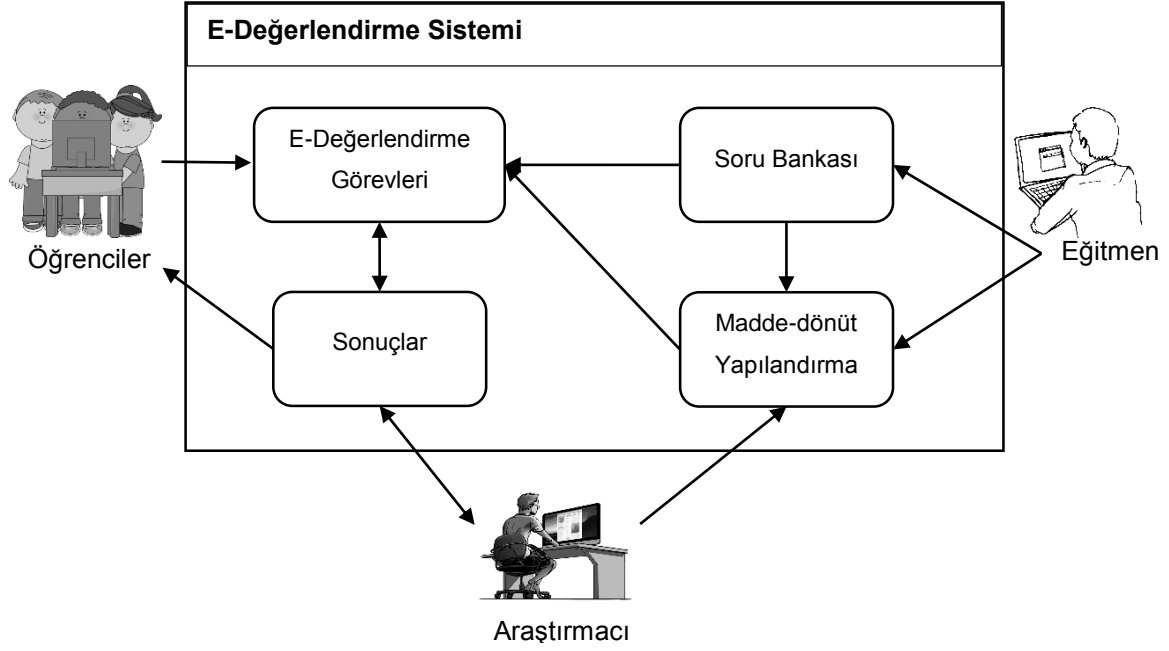
**Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeği.** Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel (2004) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek likert tipi yedili derecelendirme ölçeğine göre puanlandırılmaktadır. Modüler yapıda geliştirilmiş olan bu ölçek araştırmacılar tarafından amacına göre belirli alt boyutları alınarak uygulanabilmektedir (Pintrich &

Smith, 1993). Ölçek, güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeği olarak adlandırılan iki ana boyuttan oluşmaktadır. Bu araştırmada güdülenme alt ölçeğinde yer alan görev değeri ve öz yeterlik faktörleri ele alınmıştır. Görev değeri, öğrenenlerin derslerde verilen görevlere (ödev, proje vb.) ve dersin konularına ilişkin gösterdiği ilgi ve önemini ifade etmektedir. Öz yeterlik ise bireyin bir görevi yerine getirebilme hususunda kendini yeterli hissetmesi olarak açıklanabilir.

Öğrenme stratejileri ölçeğinden bilişsel stratejiler ana bileşeni altında yer alan yineleme, açıklama ve düzenleme alt faktörlerinden yararlanılmıştır. Yineleme stratejisi, bilginin olduğu gibi hatırlanması gerektiği durumlarda kullanılacak tekrar ve ezber yoluyla gerçekleştirilen öğrenmeleri işaret eder. Açıklama stratejisi; yorumlama ve özetleme gibi öğrenme görevleri yerine getirilirken mevcut öğrenmeler ile eski öğrenmelerin ilişkilendirilmesi ve bütünleştirmeye dayalı bir bilişsel stratejidir. Düzenleme stratejisi, öğrenilmiş bilgiler içinden uygun olanın seçilmesi, bilgiler arası bağıntıların kurulmasını gerektirir. Bu araştırma bağlamında ele alınan faktörlere ilişkin Cronbach alfa güvenirlik katsayıları yeniden hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Türkçe uyarlama çalışmasında elde edilen değerlerden daha yüksek değerlere ulaşıldığı görülmüştür.

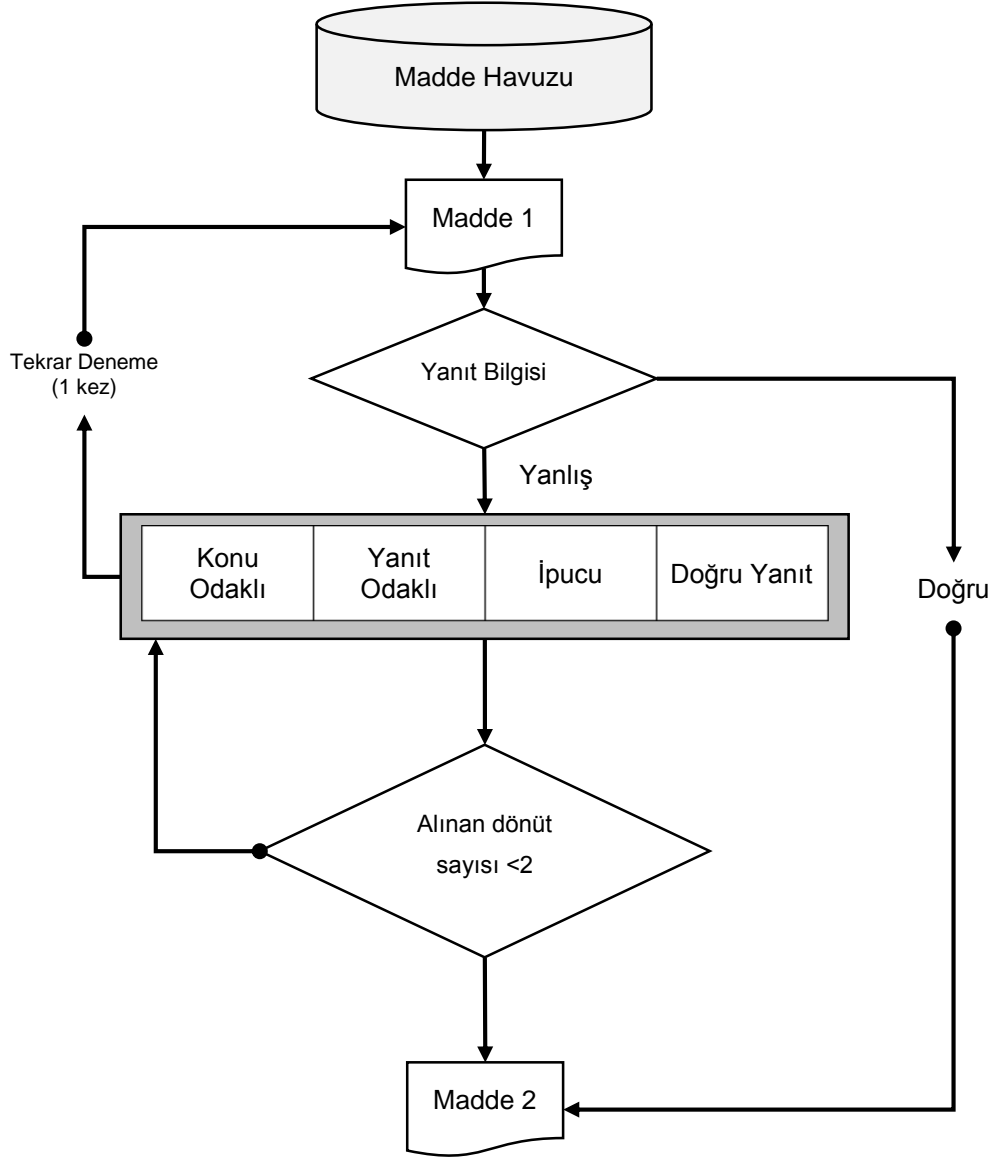
### **Veri Toplama Süreci**

Eğitim-öğretim döneminin başında ders kayıt süreci tamamlandıktan sonra üniversitenin öğrenci bilgi sisteminden ilgili derse kaydolun öğrenci bilgileri alınarak e-öğrenme sistemine bu bilgiler aktarılmıştır. E-öğrenme sisteminde "Bilgisayar ağları ve İletişim" dersine kayıt işlemi tamamlandığında sistem aracılığıyla kullanıcılara kullanıcı erişim bilgilerinin yer aldığı bir hoş geldin iletisi gönderilmiştir. Kullanıcılar bir dönem süresince e-öğrenme ortamını kullanmış ve bu kullanımlarına ilişkin sistem tarafından etkileşim kayıtları tutulmuştur. Öğrenen e-öğrenme davranışlarını temsil eden bu kayıtlar araştırmanın birinci veri kaynağını oluşturmuştur. Öz bildirim dayalı veriler ve testler ilgili veri toplama araçlarının basılı formları kullanılarak kâğıt kalem testi şeklinde uygulanmıştır. Buradan elde edilen verilerde araştırmanın ikinci veri kaynağını oluşturmuştur.



Şekil 13. E-Değerlendirme sistemi kullanıcı rolleri

Araştırmanın son veri kaynağı ise e-değerlendirme etkileşimlerinden elde edilmiştir. Şekil 13'te biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme sürecinde görev alan kullanıcı rolleri gösterilmiştir. İlk olarak öğretmenler tarafından soru bankasında yer alacak maddeler hazırlanmıştır. Maddeler hazırlanırken madde numarası, ilgili ünite bilgisi, kazanım, maddenin gerektirdiği bilgi türü gibi üst veri tanımlamaları da yapılmıştır. Hazırlanan maddelere ilişkin dönüt bilgileri öğretmen ve araştırmacı tarafından sistemde yapılandırılmıştır. Madde havuzundan seçilen sorular ilgili ünite alanının altında bir değerlendirme görevine dönüştürülerek öğrenenlerin erişimine açılmıştır. Öğrenen-değerlendirme görevi etkileşimi sonrası elde edilen sonuçlar öğrenme süreci hakkında bilgi vermek amacıyla öğrenenlere ve araştırmada kullanılmak üzere araştırmacıya sunulmuştur.



Şekil 14. Öğrenen e-değerlendirme-dönüt etkileşim algoritması

Öğrenenlerin e-değerlendirme sürecinde e-değerlendirme ve e-dönüt etkileşimlerini gösteren algoritma Şekil 14'te verilmiştir. Buna göre öğrenenler madde havuzundan ilgili değerlendirme görevine ilişkin rastgele gelen değerlendirme maddeleri ile etkileşim kurmaktadır. Öğrenenlerin maddeye vermiş oldukları yanıtla göre sistem davranışları değişmektedir. Madde doğru yanıtlanmış ise herhangi bir dönüt müdahalesi olmadan bir sonraki maddeye geçilmektedir. Madde yanlış yanıtlanmış ise 4 farklı dönüt alternatifi kullanıcıya sunulmuştur. Dönüt etkileşiminden sonra öğrenenler dilerse doğrudan sonraki maddeye geçebilmekte ya da soruyu tekrar yanıtlamak üzere geri dönüş yapabilmektedirler. Öğrenenlerin her bir madde için maksimum 2 adet dönüt alma hakkı bulunmaktadır.

## Verilerin Analizi

**Veri ön işleme.** Araştırmada ileri veri analizleri gerçekleştirilmeden önce sistem veri tabanından alınan veriler üzerinde bir dizi ön işlem gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerden ilki veri tabanında birinden ayrı tablolarda saklanan ilişkili verilerin tek bir tabloda bütünleştirilmesidir. Ardından öğrenenlerden kâğıt kalem testleri ve ölçekler yoluyla elde edilen veriler ile sistem etkileşim verilerinin eşleştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Son olarak bu aşamada kümeleme analizi, normallik testleri, dağılım grafikleri kullanılarak veri dağılımını bozan aykırı gözlemler belirlenmiş ve bu gözlemlere ilişkin veriler veri setinden çıkarılmıştır.

**Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve regresyon analizi.** Bilindiği üzere doğrulayıcı faktör analizi değişkenler arasında önceden belirlenmiş olan hipotetik ilişkilerin ispatlanmasında kullanılan kavramsal olarak yeni değişkenlerin keşfedilmesini amaçlayan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biridir. Bu araştırmada öğrenen sistem etkileşim verilerine dayanarak öğrenenlerin etkileşim kurdukları öğrenme etkinlikleri ile bu etkinliklerin ait olduğu sistem bileşenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla doğrulayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Ayrıca ikinci düzey faktör analizi yapılarak sistem bileşenlerinin bir arada ele alındığı bir üst faktör olan e-öğrenme yaşantısı ile ilişkisi incelenmiştir. Son olarak doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen gizil değişkenlere ilişkin faktör puanları kullanılarak e-öğrenme etkileşimlerinin e-değerlendirme üzerindeki etkisinin incelendiği bir regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

**Betimsel istatistikler.** Farklı veri kaynaklarından elde edilen verilerin temel özellikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla betimsel istatistiklere başvurulmuştur.

**Analitik hiyerarşi süreci (AHS).** AHS farklı alternatiflerin olduğu durumlarda kullanılan bir karar verme yöntemidir (Saaty, 1980). Bu araştırmada öğrenen dönüt tercihlerinin ortaya konulması amacıyla sistem verilerinin yanı sıra algıya dayalı olarak da bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Algıya dayalı verilerin elde edilmesi ve öğrenen önceliklerinin bu verilere dayalı olarak incelenmesi amacıyla AHS yönteminden faydalanılmıştır.

**Karar ağaçları.** Sınıflandırma problemlerinin çözümlenmesinde kullanılan her düğümün bir niteliği ve her dalın bir karar veya kuralı temsil ettiği şekil olarak ağaca benzeyen bir çözümün üretildiği veri analiz yöntemidir. Karar ağaçları büyük

veri kümeleri söz konusu olduğunda kullanılan veri madenciliğine dayalı bir sınıflandırma algoritmasıdır. Günümüzde makine öğrenmesi bağlamında sınıflandırma problemlerinin çözümlenmesinde popüler bir şekilde kullanılmaktadır. Bu araştırmada ise nitelik olarak öğrenen özellikleri ve maddenin bilgi türü, alternatifler olarak farklı dönüt tercihleri ele alınarak bir karar ağacı yapısının oluşturulması hedeflenmiştir.

**Lag ardışık analiz (LAA).** İnsan davranışlarının ve iletişim örüntülerinin ardışık modelini ortaya çıkarmak amacıyla yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri de Lag ardışık analiz yöntemidir (Bakeman & Gottman, 1997). Davranışların gelecekte gerçekleşme durumlarının, basit olasılıklara dayalı incelenmesinin yerine sıralı ve koşullu olarak incelenmesinin daha fazla bilgi sağlayacağı düşünülerek ardışık analizler ortaya çıkmıştır. Çünkü sıralı olarak gerçekleştirilen ölçümlerde ölçümler birbirinden bağımsız değildir. Sonraki ölçümler önceki ölçümlerin sonuçlarından çoğunlukla etkilenmektedir (Gottman, & Roy, 1990).

$$Z = \frac{f_{rc} - f_r p_c}{\sqrt{f_r p_c (1 - p_c) (1 - p_r)}} \quad (\text{Bakeman, 1991})$$

Lag ardışık çözümlemede öncelikle davranışlar arasındaki geçişleri gösteren geçiş frekans matrisi (transitional frequency matrice) oluşturulur. Bu tablo değerleri kullanılarak geçiş olasılıkları hesaplanır. Hesaplanan davranışlar arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmaktadır. Z istatistiğinin hesaplanmasında yukarıda verilen formül kullanılmaktadır (Bakeman, 1991). Davranışların basit olasılıkları ve geçiş olasılıkları olarak ifade ettiğimiz koşullu olasılıklarının kullanılması ile hesaplanan Z değerinin +1.96 büyük olması 0.05 düzeyinde ilgili geçişin anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 6’da alt araştırma problemlerinin yanıtlanmasında kullanılan değişkenler, veri kaynakları ve kullanılan analiz yöntemleri özetlenmiştir.

Tablo 6

*Alt problemler, değişkenler, veri kaynakları ve analiz yöntemleri*

Problem	Değişkenler	Veri Kaynağı	Analiz Yöntemi
P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İçerik etkileşimleri</li> <li>• Tartışma etkileşimleri</li> <li>• Değerlendirme etkileşimleri</li> </ul>	E-öğrenme sistem etkileşimleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFA</li> <li>• Regresyon analizi</li> </ul>
P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-değerlendirme etkileşimi</li> <li>• Dönüt etkileşimi</li> </ul>	E-değerlendirme sistem gezinim kayıtları	Betimsel istatistikler
P3	Dönüt tercihi öncelikleri	AHS veri toplama arası	AHS
P4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ön bilgi</li> <li>• Bilişsel stil</li> <li>• Bilişsel öğrenme stratejileri</li> <li>• Güdülenme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testler</li> <li>• Ölçek verileri</li> <li>• E-değerlendirme sistem gezinim kayıtları</li> </ul>	Karar Ağaçları
P5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ön bilgi</li> <li>• Bilişsel stil</li> <li>• Bilişsel öğrenme stratejileri</li> <li>• Güdülenme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testler</li> <li>• Ölçek verileri</li> <li>• E-değerlendirme sistem gezinim kayıtları</li> </ul>	LAA



## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırma problemi ve alt problemler sırasıyla ele alınmış ve alt problemlere ilişkin bulgular sunulmuştur. Araştırma problemlerine ilişkin veri analiz süreçleri, çözümlenmeler, bulgular ve örüntüler detaylı olarak açıklanmıştır.

#### **Alt Problem 1: Öğrenenlerin e-öğrenme yaşantılarına ilişkin etkileşim örüntüleri nasıldır?**

Araştırmada öncelikle öğrenenlerin e-öğrenme yaşantılarına ilişkin etkileşim örüntüleri ortaya konulmuştur. Bu amaçla Moodle veri tabanında saklanan etkileşim verileri kullanılmıştır. Bu araştırma problemi yanıtlanırken veri tabanında saklanan 2 ayrı veri tablosundan yararlanılmıştır. Bunlardan birincisi Moodle öğrenen-sistem etkileşim veri kayıt tablosudur. İkincisi ise AJAX tekniğinin kullanıldığı bir eklenti aracılığı ile elde edilen sistem etkileşimlerine ilişkin sayfada kalma sürelerini gösteren veri tablosudur. Sistem veri tabanından iki ayrı tablodan alınan bu ham veriler veri ön işleme sürecine tabi tutulmuştur. Veri ön işleme sürecinin sonucunda kullanıcı kimliği, etkileşim kurulan öğrenme etkinliği, etkinliğin ilişkili olduğu sistem modülü, erişim sayısı ve etkinlikte kalma süresini (saniye) içeren bir özet tablo oluşturulmuştur. Tablo 7’de oluşturulan bu tabloya ilişkin örnek bir kesit sunulmuştur.

Tablo 7

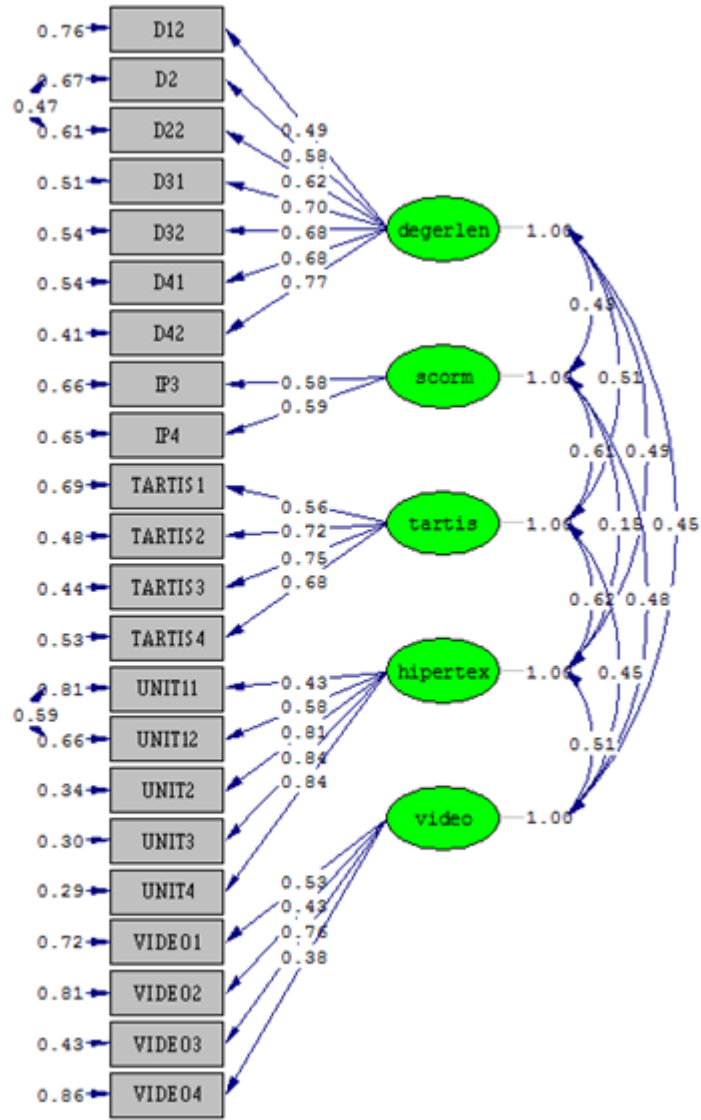
*Veri Ön İşleme Süreci Sonunda Elde Edilen Analiz Verilerinin Yapısı*

Bileşen	Video 2		Değerlendirme 1		...	
	Süre	Erişim Sayısı	Süre	Erişim Sayısı	..	..
Kul. ID						
a	700	9	1066	50	..	..
b	90	1	648	53	..	..
c	801	18	860	65	..	..
d	1097	9	831	50	..	..
e	802	10	1415	80	..	..
..	..	..	..	..	..	..

\* Sürelerin birimi saniye cinsindedir. Erişim sayısı ise tıklama verilerinden elde edilmektedir.

Tablo 7 incelendiğinde satırlarda kullanıcı bilgilerinin, sütunlarda ise her bir kullanıcının etkileşim kurduğu öğrenme etkinliğine erişim sayısı ve toplam etkileşim süresinin saklandığı görülmektedir. Öğrenme etkinliğinde toplam harcanan zaman ilgili etkinliğe toplam erişim sayısına bölünerek her bir etkinlik için bir etkileşim değişkeni oluşturulmuştur. Veri kümesinin dağılımını bozan ve analiz sonuçlarını etkileyen aykırı gözlem verileri temizlendikten sonra toplam 62 satır (62 farklı öğrenen), 24 değişkenden oluşan bir veri tablosu elde edilmiştir.

Öğrenen sistem etkileşim verilerine dayanarak öğrenenlerin etkileşim kurdukları öğrenme etkinlikleri ile bu etkinliklerin ait olduğu sistem bileşenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla bir model oluşturulmuştur. Model yapılandırılırken öncelikle öğrenme sürecinde kullanılan değerlendirme, hipermetin, video, içerik paketi ve tartışma olarak isimlendirilen 5 temel sistem bileşenine ilişkin gizil (Latent) değişkenler oluşturulmuştur. Ardından gizil değişkenler ile ilişkili olan her bir öğrenme etkinliği için hesaplanan etkileşim değişkeni (harcanan zaman/erişim sayısı) arasındaki bağıntı doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılarak test edilmiştir. DFA çözümlemesi sonucunda elde edilen parametreler ve etkileşim değişkeni-sistem bileşeni parametreleri Şekil 15'te verilmiştir.



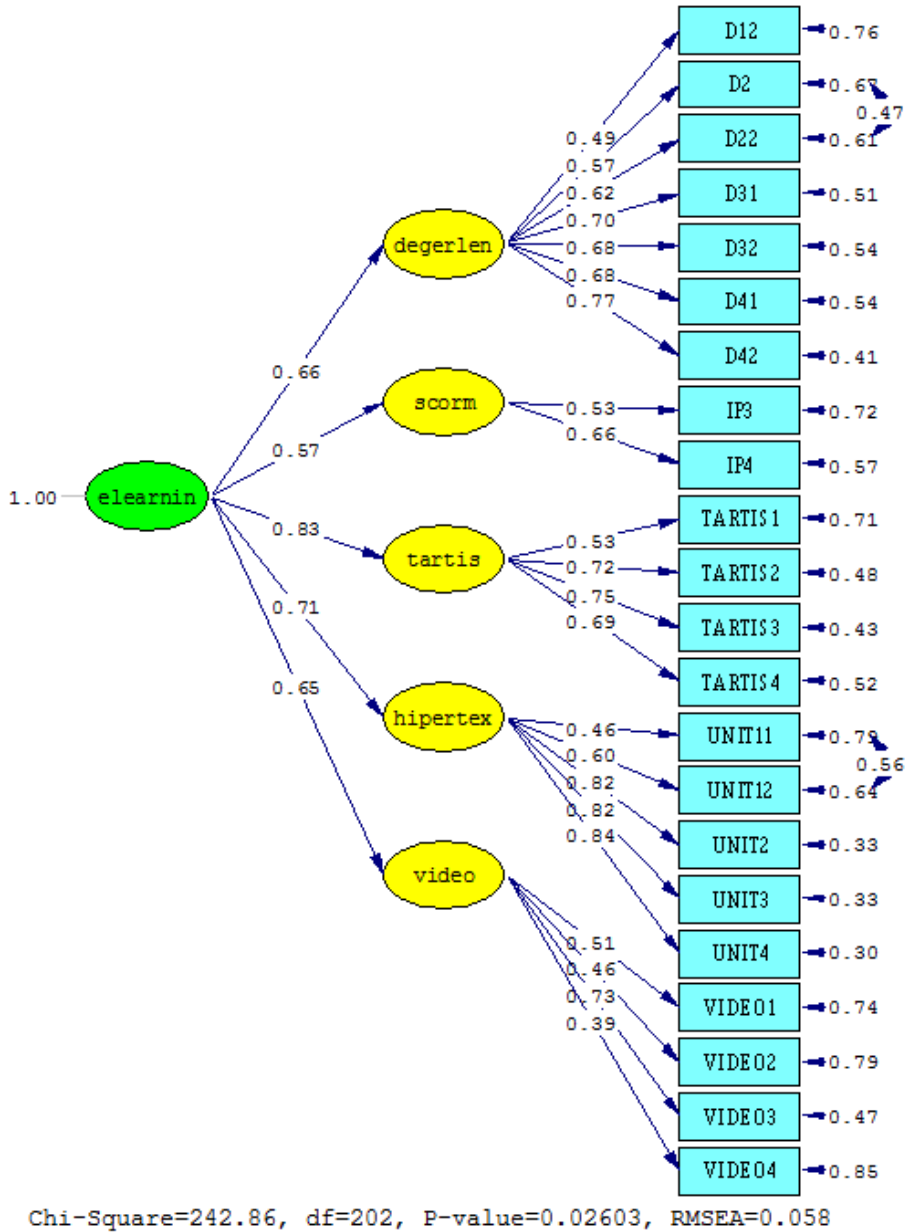
$\chi^2=236.19$ ,  $df=197$ ,  $P\text{-value}=0.02937$ ,  $RMSEA=0.057$

Şekil 15. Öğrenme etkinliği-bileşen bağıntılarına ilişkin DFA çözümü (standart katsayılar)

Modele ilişkin hesaplanan uyum iyiliği indisleri incelenmiştir. DFA çözümü sonucunda RMSEA değeri 0.06,  $\chi^2/sd$  değeri 1.20, IFI değeri 0.93, S-RMR değeri 0.098 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler oluşturulan bu modelin kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermektedir (Schermmelleh-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003). Şekil 15'te verilen öğrenme etkinlikleri ile ilişkili oldukları sistem bileşenleri arasındaki bağıntıyı gösteren standartlaştırılmış faktör yükleri t sınavına göre istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Ayrıca bu faktör yükleri tek tek incelendiğinde tümünün 0.30'dan büyük olduğu görülmektedir. Buna göre bu araştırmada ele alınan sistem bileşenleri ile öğrenme etkinlikleri arasında

faktöriyel bir ilişkinin bulunduğu, öğrenen sistem etkileşimlerinin bileşen temelli değerlendirilebileceği anlaşılmaktadır.

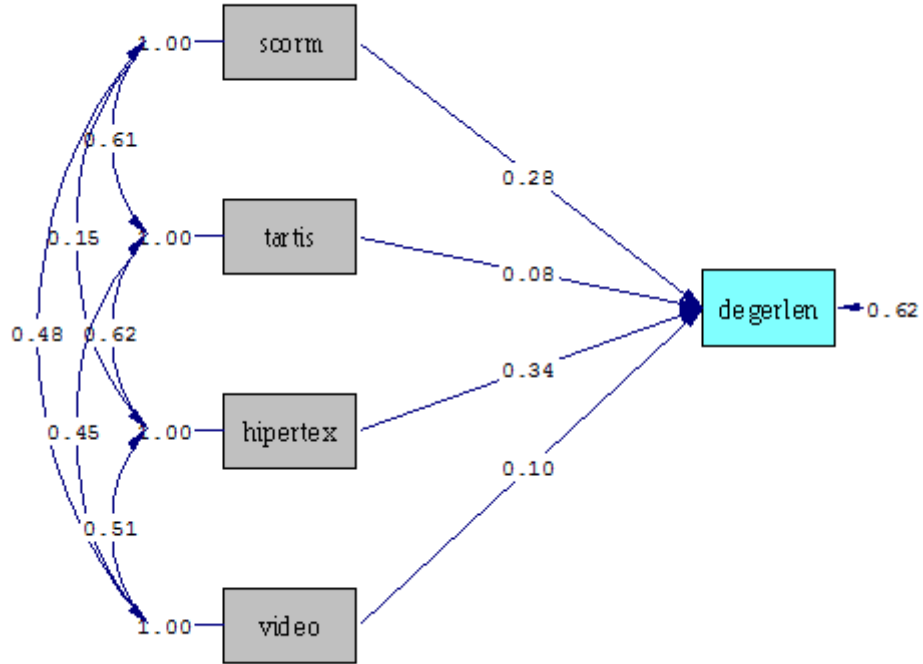
E-öğrenme ortamındaki tüm sistem bileşenleri ile gerçekleştirilen etkileşimlerin bütüncül olarak bir üst yapı altında toplanma durumunun test edilmesi amacıyla ikinci düzey DFA çözümü gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla “elearning” adında bir gizil değişken oluşturulmuş ve etkileşim bileşenleri ile e-öğrenme üst bileşeni arasındaki faktöriyel bağıntı incelenmiştir. Şekil 16’te ikinci düzey DFA çözümü sonucunda elde edilen standart katsayılar ve yapısal model verilmiştir.



Şekil 16. E-öğrenme bileşenlerine ilişkin üst (ikinci) düzey DFA çözümü (standart katsayılar)

İkinci düzey DFA çözümlemesine ilişkin uyum iyiliği indisleri RMSEA=0.06,  $\chi^2/sd$  değeri 1.20, IFI değeri 0.92, S-RMR değeri 0.10, CFI=0.92 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler oluşturulan bu modelin kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermektedir (Schermelleh-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003). Şekil 16'da verilen etkileşim bileşenleri ile *e-learning* gizil değişkeni arasındaki tüm bağıntılar t sınavına göre istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Ayrıca bu faktör yükleri tek tek incelendiğinde tümünün 0.30'dan büyük olduğu görülmektedir. Buna göre bu araştırmada ele alınan sistem bileşenlerinin üstel bir e-öğrenme yaşantısını oluşturduğu söylenebilir. E-öğrenme ile alt bileşenler arasındaki faktör yükleri tartışma, hipermetin, değerlendirme, içerik paketi ve video şeklinde sıralanmaktadır.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda oluşan gizil değişkenlere ilişkin faktör değeri kaydedilerek ele alınan e-öğrenme etkileşim bileşenlerinin e-değerlendirme bileşeni üzerindeki etkisi regresyon analizi kullanılarak test edilmiştir. Oluşturulan etki modeli Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17. Kaydedilen gizil değişkenlerin e-değerlendirme üzerindeki etkisinin incelenmesi

İçerik paketi, tartışma, hiper-metin ve video bileşenlerinin e-değerlendirme etkileşim bileşeni üzerinde etkisinin test edilmesine ilişkin oluşturulan model bağımlı değişken varyansının %37.6'sını açıklamaktadır. Hesaplanan t-değerleri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında, sistem etkileşim bileşenlerinden yalnızca hiper-metin etkileşimi e-değerlendirme etkileşimini anlamlı bir şekilde yordadığı belirlenmiştir ( $\beta=0.34$ ,  $p\leq 0.05$ ). Standardize edilmiş faktör yükleri incelendiğinde içerik paketi etkileşim bileşenin de e-değerlendirme etkileşimi üzerinde önemli bir etkisinin ( $\beta=0.28$ ) olduğu 0.10 anlamlılık düzeyinde bu etkinin de göz önünde bulundurulabileceği görülmektedir. Yapılar arası ilişkiler incelendiğinde etkileşim bileşenleri arasında pozitif yönlü ilişkilerin bulunduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma problemine ilişkin bulguları özetlemek gerekirse; DFA çözümlenmesi sonucunda öğrenenlerin e-öğrenme etkileşimlerinin belirli bileşenler altında toplandığı ve bu bileşenlerin de e-öğrenme yaşantısını oluşturduğu görülmektedir. Bu bileşenler içerik etkileşimleri (içerik paketi, video ve hipermetin), tartışma ve e-değerlendirme şeklindedir. Bileşenler arasında orta düzey pozitif bağıntılar elde edilmiştir. Buradan anlaşılmaktadır ki; e-değerlendirme özünde bir e-öğrenme yaşantısı bileşenidir. E-öğrenme yaşantısı içerisindeki bileşenlerin önem düzeyi için yapılan hiyerarşik faktör çözümlenmesi sonucunda öğrenenlerin e-değerlendirme yaşantılarının (tartışma ve hipermetin etkileşimlerinden sonra) önemli bir etkileşim türü olduğu ortaya çıkmıştır. Daha sonra e-öğrenme yaşantılarının e-değerlendirme etkileşimleri üzerindeki etkisi araştırıldığında ise; özellikle hipermetin ve içerik paketi etkileşimlerinin (ağırlıklı olarak öğrenenlerin içerikle etkileşimlerinin) e-değerlendirme davranışları üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Bir sonraki araştırma probleminde öğrenenlerin e-değerlendirme etkileşimleri detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

## **Alt Problem 2: Öğrenenlerin e-öğrenme sistemindeki e-değerlendirme etkileşimleri ve e-dönüt tercihleri nasıldır?**

Hazırlanan e-öğrenme sistemi içerisinde en önemli etkileşim bileşenlerinden biri de e- değerlendirme görevleridir. Araştırma kapsamında e-öğrenme ortamında toplam 14 adet biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme görevi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu görevlere ilişkin maddenin gerektirdiği bilgi türlerine göre madde sayıları, alınan birincil, ikincil ve toplam dönüt sayıları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*E-Değerlendirme Görevlerinde Kullanılan Madde ve Dönüt Sayıları*

Madde bilgi türü	Madde sayısı	Dönüt sayısı (birincil)	Dönüt sayısı (ikincil)	Dönüt sayısı (toplam)	Madde başına düşen ortalama dönüt sayısı
Deklaratif	97	1282	311	1593	16.42
Prosedürel	31	771	188	959	30.93
Koşullu	30	726	197	923	30.77
Toplam	158	2779	696	3475	21.99

Tablo 8’de görüldüğü üzere biçimlendirmeye yönelik değerlendirme görevlerine ilişkin toplam 158 madde yazılmıştır. Maddelerin çoğunluğu deklaratif bilgi türünü gerektirmektedir. Bunun en temel nedeni “Bilgisayar ağları ve iletişim” dersi kapsamında özellikle dönemin ilk haftalarında kavramsal öğrenmelerin yoğun olması, işlem ve strateji bilgisi gerektiren konuların ise ilerleyen haftalarda sınırlı olması etkili olmuştur. Prosedürel ve koşullu bilgi türünü gerektiren madde sayıları yaklaşık olarak aynıdır. Öğrenenlerin biçimlendirmeye yönelik değerlendirme maddelerini yanlış yanıtlamaları durumunda tercih ettikleri dönütler incelendiğinde ise deklaratif maddeler için her ne kadar sayıca fazlaca dönüt alındığı görülse de madde başına düşen dönüt sayısı diğer madde türlerine nazaran düşük olduğu görülmektedir. Madde başına düşen dönüt sayısı çoktan aza prosedürel ( $\bar{x}$ =30.93), koşullu ( $\bar{x}$ =30.77) ve deklaratif ( $\bar{x}$ =16.42) maddeler şeklinde sıralanmıştır. Bu araştırmada öğrenenlere 4 farklı türde dönüt sunulmuştur. Tablo 9’da bu dönüt türleri ve farklı bilgi türlerinde yapılandırılan madde türlerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 9

*Dönüt Türlerinin Maddenin Gerektirdiği Bilgi Türlerine Göre Dağılımı (Toplam)*

Dönüt türü	Deklaratif	Prosedürel	Koşullu	Toplam	Oran (%)
Konu odaklı	106	21	25	152	4.37
Yanıt odaklı	474	387	274	1134	32.66
İpucu	335	141	196	672	19.34
Doğru yanıt	678	410	428	1516	43.63
Toplam	1593	959	923	3475	100

Tablo 9 incelendiğinde sırasıyla doğru yanıt (f=1516, %43.63), yanıt odaklı (f=1134, %32.66), ipucu (f=672, %19.34) ve konu odaklı (f=152, %4.37) dönütlerin tercih edildiği görülmektedir. Maddenin gerektirdiği bilgi türleri göz önünde bulundurulduğunda da benzer bir sıralamanın olduğu ayrıca doğru yanıt ve yanıt odaklı dönütlerin yoğun bir şekilde tercih edildiği belirlenmiştir. Buna göre öğrenenlerin çoğunlukla bir an önce doğru seçeneği öğrenebilecekleri dönütleri öncelikle tercih ettikleri söylenebilir. En çok tercih edilen ikinci dönüt türü ise öğrenme görevinin tamamlanmasına yönelik doğru yanıt bilgisi açıkça paylaşılmadan ayrıntılı bilgilerin sunulduğu yanıt odaklı dönütler olmuştur. Üçüncü olarak en sık tercih edilen ipuçları ise doğru yanıtı buldurmaya yönelik yönlendirici ve hatırlatıcı bilgilerin sunulduğu dönüt türüdür. Son olarak ilgili maddenin ders içeriğinin yeniden sunulduğu konu odaklı dönütler tercih edilmiştir. Daha karşılaştırılabilir veriler sunabilmek adına farklı bilgi türlerine ilişkin dönüt tercih verileri için oransal hesaplamalar yapılmış ve Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

*Dönüt Türlerinin Maddenin Gerektirdiği Bilgi Türlerine Göre Dağılımı (Oran)*

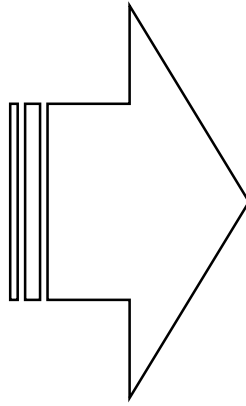
	Konu odaklı	Yanıt odaklı	İpucu	Doğru yanıt	Toplam
Deklaratif	6.65	29.76	21.03	42.56	100.00
Prosedürel	2.19	40.35	14.70	42.75	100.00
Koşullu	2.71	29.69	21.24	46.37	100.00
Toplam	4.37	32.66	19.34	43.63	100.00



Maddenin bilgi türü bağlamında farklı dönüt tercihleri incelendiğinde doğru yanıt dönütünün her durumda %42'nin üstünde bir oranla tercih edildiği görülmektedir. Özellikle koşullu bilgi türünü gerektiren maddelerde bu oran diğerlerinden görece daha yüksektir. Prosedürel bilgi türünü gerektiren maddelerde yanıt odaklı dönütler neredeyse (%40.35) doğru yanıt dönütü (%42.75) kadar tercih edilmiştir. Aynı zamanda bu oransal değer yanıt odaklı dönütlerin en çok prosedürel maddelerde tercih edildiğini göstermektedir. Özellikle konu odaklı ve ipucu dönütleri öğrenenlerin doğru yanıtı bulmalarında daha fazla bilişsel çaba göstermelerini gerektiren dönüt türleridir. Bu dönüt türlerinin biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sürecinde diğerlerine nazaran daha az tercih edilmesinde bu durumun etkili olduğu düşünülmektedir.

Dönüt tercihlerine ilişkin buraya kadar sunulmuş olan bulgular ham veriler üzerinden yapılan betimsel veri analizleri sonucunda elde edilmiştir. Bu analizler toplam 3475 adet öğrenen dönüt tercihi göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Her bir öğrencinin baskın olan dönüt tercihinin belirlenmesi amacıyla Şekil 18'de gösterildiği gibi bir veri indirgeme sürecine başvurulmuştur.

Öğrenci Adı	Tercih
xxxxxx xxxx	2
xxxxxx xxxx	3
xxxxxx xxxx	2
xxxxxx xxxx	3
xxxxxx xxxx	4
xxxxxx xxxx	4
xxxxxx xxxx	2
xxxxxx xxxx	1
xxxxxx xxxx	2



Öğrenci Adı	genelt	dt	pt	kt
xxx xxx	2	4	3	2

a. Ham veri

b. Veri ön işleme

c. İndirgenmiş veri

Tercih kodları: 1. Konu odaklı 2. Yanıt odaklı 3. İpucu 4. Doğru yanıt

**Şekil 18.** Öğrenenlerin baskın dönüt tercihlerinin belirlenme süreci

Öğrenenlerin baskın dönüt tercihlerinin belirlenmesi aşamasında bir dizi temizleme ve veri indirgeme işlemleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak ön test uygulaması yapıncaya kadar gerçekleştirilen e-değerlendirme uygulamalarından alınan dönütler veri setinden çıkartılmıştır. Ayrıca tek bir madde için birden fazla

dönütün alındığı durumlara ilişkin veri satırları tek bir satıra indirgenmiştir. Bu işlemlerin sonunda 2780 satırlık bir veri setine ulaşılmıştır. Bu verilere göre öğrenenler e-değerlendirme sürecinde ortalama 36.31 adet dönüt almışlardır.

Öğrenenlere ilişkin dönüt tercihleri veri tabanında Şekil 18.a'da gösterildiği şekilde ayrı satırlarda saklanmaktadır. Her bir öğrencinin en çok tercih ettiği dönüt türü belirlenerek (frekans değeri en büyük olan tercih) genel dönüt tercihi (genelt), deklaratif bilgi türündeki maddeler için en çok tercih edilen dönüt türü (dt), prosedürel bilgi türündeki maddeler için en çok tercih edilen dönüt türü (pt), koşullu bilgi türündeki maddeler için en çok tercih edilen dönüt türü (kt) belirlenmiş Şekil 18.c'dekine benzer bir tablo oluşturulmuştur. Oluşturulan bu yeni tablodaki satır sayısı e-değerlendirme sürecinde aktif olarak dönütlerden yararlanan öğrenci sayısına (62) eşittir. Bilgi türlerinden bağımsız olarak her durumda aynı türde dönütlere yönelen öğrenci sayısı 39'dur. Geriye kalan 23 öğrenci ise farklı bilgi türünü gerektiren maddeler ile karşılaştıklarında ihtiyaca göre farklı dönütlere yönelmişlerdir. Baskın tercihleri işaret eden veriler (1153) tüm veri setinin (2780) %41.4'ü oranındadır.

Tablo 11

*Öğrenenlerin Baskın Dönüt Tercihleri*

	Genel Tercih	Deklaratif Tercih	Prosedürel Tercih	Koşullu Tercih
Konu Odaklı	1	3	1	2
Yanıt Odaklı	25	23	26	25
İpucu	8	9	7	9
Doğru Yanıt	30	29	27	26

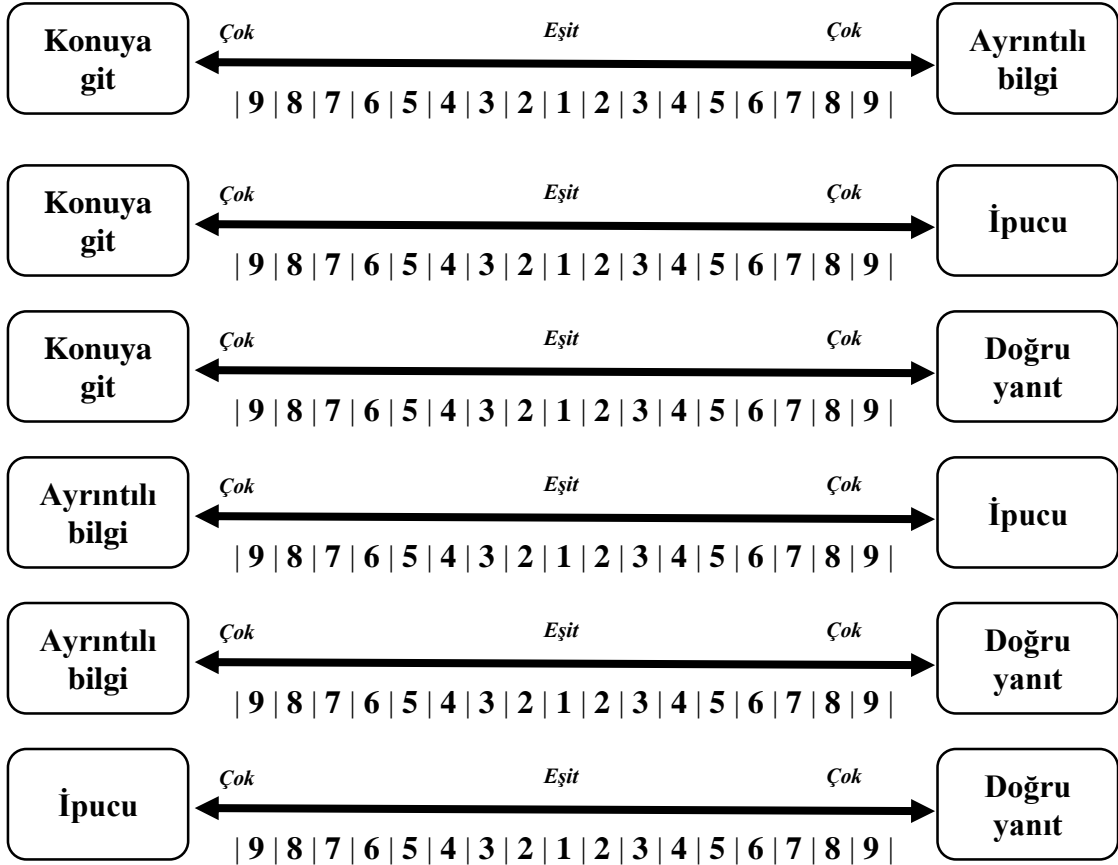
Öğrenenlerin baskın olarak tercih ettikleri dönütler farklı bilgi türleri göz önünde bulundurularak ortaya konulmuştur. Buna ilişkin hesaplanan frekans bilgileri Tablo 11'de verilmiştir. Tabloda yer alan hücreler ilgili dönüt türünün kaç öğrenci tarafından baskın olarak tercih edildiğini göstermektedir. Tablo 11'e göre tüm madde türleri bir arada ele alındığında 30 öğrencinin doğru yanıt, 25 öğrencinin yanıt odaklı, 8 öğrencinin ipucu ve 1 öğrencinin ise konu odaklı dönütü çoğunlukla tercih ettiği görülmektedir. Bilgi türleri göz önünde bulundurulduğunda da genel tercihler ile paralel sonuçlara ulaşıldığı dikkat çekmektedir.

Araştırma alt problemi olarak öğrenenlerin e-değerlendirme ve e-dönüt etkileşimlerinin incelenmesinin sonucunda; öncelikle tercih edilen dönüt sayıları, dönüt türleri ve sonrasında ise öğrenenlerin “baskın dönüt tercihleri” elde edilmiştir. Buna göre sırasıyla; a) öğrenenlerin özellikle prosedürel ve koşullu bilgi gerektiren değerlendirme görevlerinde yoğun olarak dönüte ihtiyaç duydukları, b) dönüt türlerinden özellikle doğru yanıt ve yanıt odaklı dönütlerin yoğunlukla tercih edildiği ve c) öğrenenlerin baskın dönüt tercihlerinin de benzer şekilde doğru yanıt ve yanıt odaklı dönütlerde yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır.

Bu araştırma probleminde öğrenenlerin gerçek kullanım (sistem-etkileşimlerine dayalı) verileri üzerinden e-dönüt tercihleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bir sonraki araştırma probleminde ise öğrenenlerin e-değerlendirme görevlerindeki dönüt tercihlerine ilişkin öz bildirim dayalı bulgular ele alınmıştır. İkinci ve üçüncü araştırma probleminde elde edilen bulgular ise sonuç bölümünde detaylı olarak tartışılmıştır.

**Alt Problem 3: Öğrenenlerin öz bildirimine dayalı verilere göre dönüt tercihleri nasıl sıralanmaktadır?**

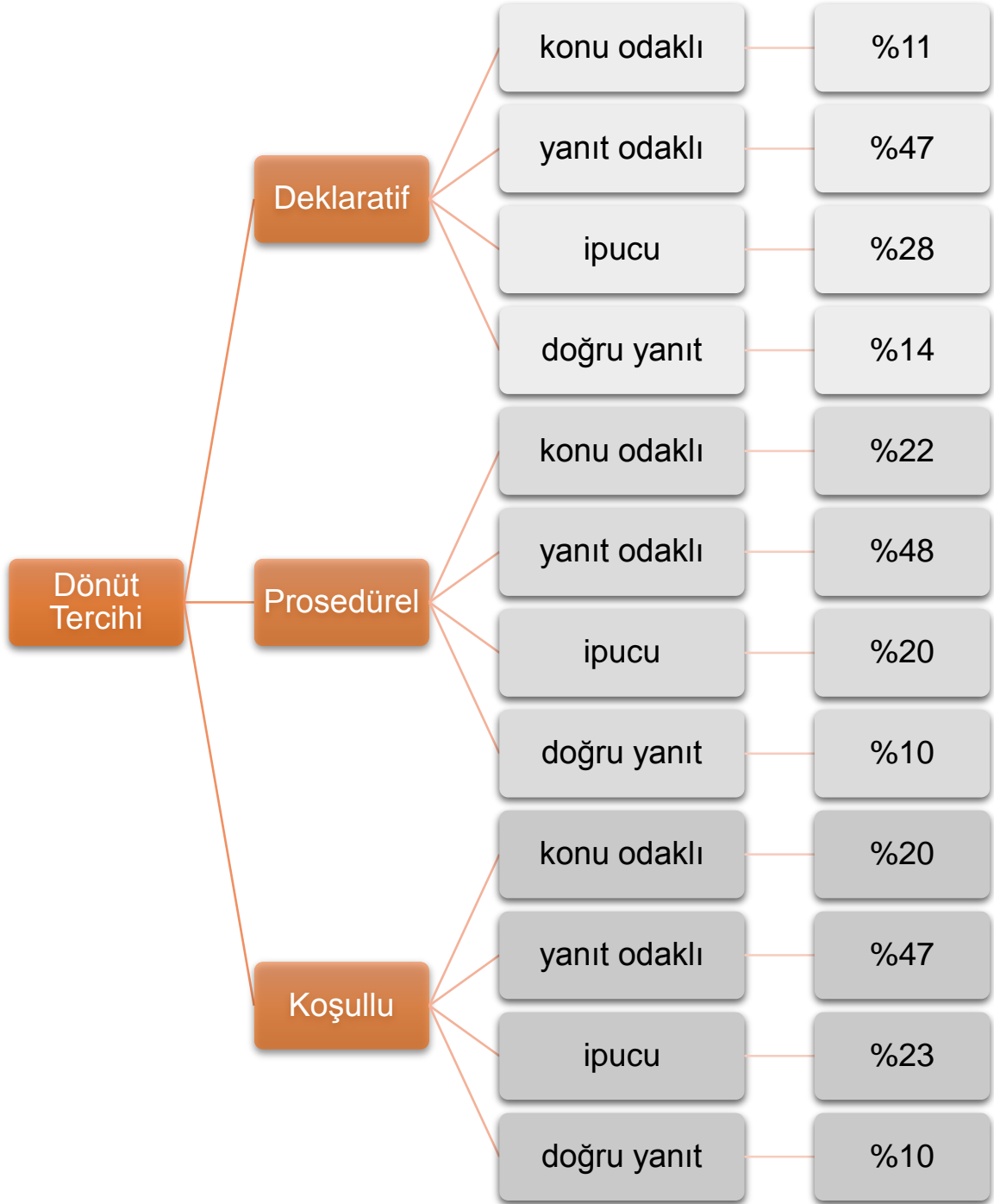
Öğrenen dönüt tercihlerinin ortaya konulması amacıyla gerçek sistem kullanım verilerinin yanı sıra algıya dayalı olarak da bir inceleme gerçekleştirilmiştir. AHS veri toplama aracı kullanılarak madde kökünün gerektirdiği farklı bilgi türleri için öğrenen dönüt tercihleri ortaya konulmuştur. AHS farklı alternatiflerin olduğu durumlarda kullanılan bir karar verme yöntemidir (Saaty, 1980). AHS veri toplama aracı ikili karşılaştırmalar yolu ile öğrenenlerin dönüt tercihleri (alternatifler) için bir sıralama oluşturulmasını (önceliklerin belirlenmesini) sağlamaktadır. Şekil 19'da ikili karşılaştırmaların yapıldığı 1-9 aralığında yapılandırılan cetvel verilmiştir.



Şekil 19. İkili karşılaştırmaların yapıldığı önem derecesi cetveli

Şekil 19'da verilen cetvel farklı bilgi türlerinde yapılandırılan her bir madde için öğrenenler tarafından derecelendirilmiştir. (a) Bu cetvelden elde edilen veriler kullanılarak alternatiflere (dönüt türleri) ilişkin karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. (b) Her bir öğrenci için 4\*4'lük simetrik ve köşegen değerlerinin 1 olduğu bir karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. (c) Her bir öğrencinin dönüt önceliğinin

ortaya konulması amacıyla karşılaştırma matrisinden normalize matrisi oluşturulmuş ve bu matristeki değerler kullanılarak bireysel öncelikler vektörü hesaplanmıştır. Çalışma grubunun öncelik vektörünün hesaplaması için tüm öğrencilerin karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalaması alınarak grubu temsil eden tek bir karşılaştırma matrisi üretilir. Bu matris ile (b) ve (c) adımları gerçekleştirilerek grubun öncelikler vektörü ortaya konulur.



Şekil 20. Tüm gruba ilişkin AHS sonuçları

Öncelikler vektöründe yer alan değerler karar seçeneklerinin sıralanmasında kullanılmaktadır. Vektörde büyük değere sahip olan alternatiflerin katılımcılar tarafından önceliklendirildiği şeklinde yorumlanır. Şekil 20’de öğrenen dönüt tercihi önceliklerini gösteren bulgular verilmiştir. Yanıt odaklı dönütler; deklaratif (%47), prosedürel (%48) ve koşullu (%47) olmak üzere her üç durumda da en çok tercih edilen dönüt türü olmuştur. En az tercih edilen dönüt türü deklaratif bilgi türünde yapılandırılan maddeler için konu odaklı (%11) dönüt; prosedürel ve koşullu bilgi türünde yapılandırılan maddeler için doğru yanıt (%10) dönütü olmuştur.

Öncelikler vektörüne ilişkin hesaplamalar tamamlandıktan sonra elde edilen bu sonuçların ne ölçüde tutarlı bilgiler sunduğunun test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla AHS sürecinde tutarlılık oranı hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu değer %10 ve altında olması karşılaştırmalar sonucunda ulaşılan kararların tutarlı olduğunu göstermektedir. Tablo 12’de hesaplanan tutarlılık oranı (CR) değerleri verilmiştir.

Tablo 12

*AHS için Hesaplanan Tutarlılık Oranları*

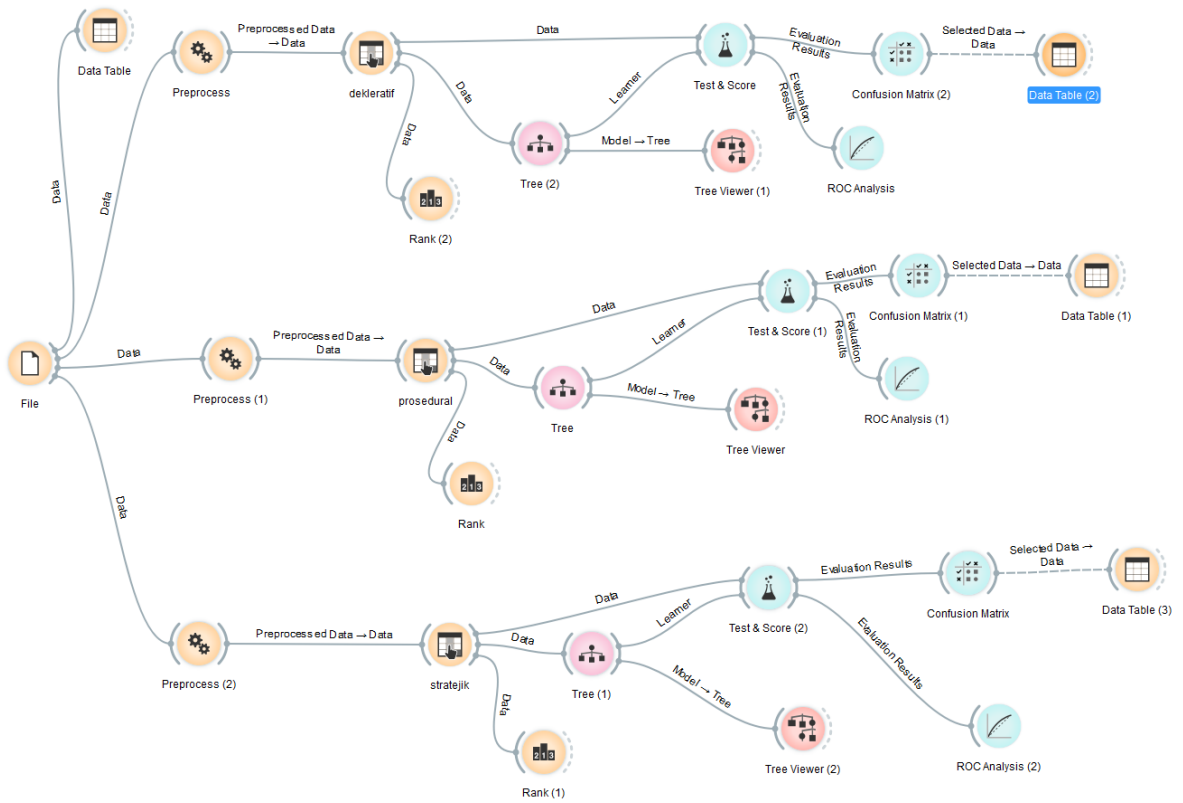
	Deklaratif	Prosedürel	Koşullu
Tutarlılık oranı (CR)	0.01	0.01	0.02

Tablo 12 incelendiğinde her üç madde türü için hesaplanan tutarlılık katsayısının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değer AHS veri toplama aracıyla gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen bulguların tutarlı sonuçlar ürettiğini göstermektedir.

Bu alt probleminin sonucunda ise; değerlendirme görevi farklı bilgi türü (deklaratif, prosedürel ve koşullu) gerektirse bile öğrenenlerin öncelikli olarak yanıt odaklı dönütü tercih ettikleri belirlenmiştir. İkincil ve diğer önceliklerin ise değerlendirme görevinin gerektirdiği bilgi türlerine göre farklılaşmaktadır.

#### Alt Problem 4: Değerlendirme görevinin gerektirdiği bilgi türü ve öğrenenlerin psiko-egitsel özellikleri ile dönüt tercihi arasında bir örüntü var mıdır?

Araştırmada ele alınan görev özellikleri (maddenin gerektirdiği bilgi türü) ve öğrenen özellikleri (ön bilgi, bilişsel stil, güdülenme, bilişsel öğrenme stratejileri) yapıları göz önünde bulundurularak öğrenen dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasına yönelik bir model arayışı gerçekleştirilmiştir. Ele alınan yapılar arasında örüntülerin ortaya konulması amacıyla veri madenciliği tekniklerinden karar ağaçları kullanılmıştır. (I) Veri analizi aşamasında öncelikle sınıflandırma problemini yanıtlamak amacıyla karar ağacı modeli oluşturulmuştur. (II) Ardından ele alınan bağımsız değişkenlerin hedef değişken üzerindeki bilgi kazanımları hesaplanmıştır. Buna göre dönüt tercihleri üzerinde en etkili değişkenler belirlenmiştir. (III) Sonraki aşamada model değerlendirilmesine ilişkin çeşitli katsayı hesaplamaları gerçekleştirilmiştir.

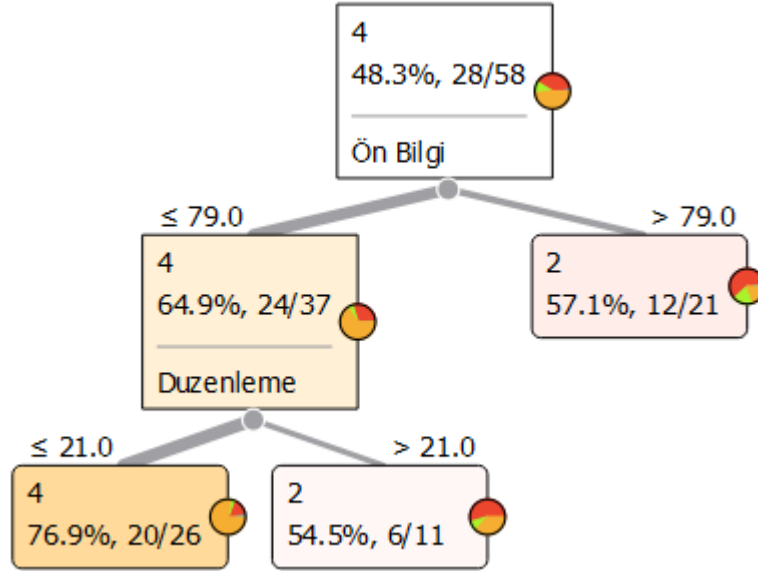


Şekil 21. Orange yazılımında oluşturulan karar ağacı veri analiz modeli

Orange Canvas yazılımı kullanılarak oluşturulan karar ağacı veri analiz modeli Şekil 21'de verilmiştir. Veri dosyası *File* bileşeni ile analize sokulmuş ve bağımlı-bağımsız (hedef) değişken tanımlamaları yapılmıştır. Kayıp gözlemlere

ilişkin veri ön işleme süreçlerinden (*Preprocess*) sonra veri seti 3 ayrı parçaya ayrılmıştır. Bu parçalamaya ilişkin filtreleme (*Select Columns*) işleminde madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurulmuştur. Karar ağacı analiz bileşeni (*Tree*) kullanılarak sınıflandırmaya ilişkin karar ağaçları oluşturulmuş, *Test and Score* bileşeniyle model değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. *Tree viewer* bileşeni ise oluşturulan karar ağacı modelinin görsel sunumunun oluşturulmasında kullanılmıştır. Hedef değişken üzerinde en ayırt edici değişkenin belirlenmesi amacıyla bilgi kazanımı ve bilgi kazanım oranları *Rank* bileşeni kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda elde edilen değerler kullanılarak dönüt tercihi üzerinde bağımsız değişkenlerin etkililik sıralaması gerçekleştirilmiştir.

***Deklaratif bilgi türündeki maddeler için karar ağacı analizlerinin gerçekleştirilmesi.*** Orange yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen dönüt tercihlerinin öğrenen özelliklerine dayalı olarak sınıflandırılmasına ilişkin karar ağacı modeli Şekil 22’de verilmiştir.



\* Dönüt türü kodları: 1. konu odaklı, 2. Yanıt odaklı, 3. İpucu, 4. Doğru yanıt

Şekil 22. Deklaratif bilgi türündeki maddelere ilişkin karar ağacı modeli

Karar ağacı modeline göre ön bilgi düzeyi 79 puanın üstünde olan öğrenenler yanıt odaklı, altındakiler ise doğru yanıt dönütünü almaktadır. Ayrıca ön bilgi puanı 79'un altında ve düzenleme stratejisi puanı 21'in üstünde olanlar ise yanıt odaklı dönütlere altındakiler ise doğru yanıt dönütüne yönelmiştir. Araştırmada ele alınan



bağımsız değişkenlerin sınıflandırma problemine sağlamış olduğu katkıyı göstermek amacıyla hesaplanan bilgi kazanımı değerleri Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

*Bilgi Kazanımı Hesaplaması ve Bağımsız Değişkenlerin Sıralanması*

Değişken	Bilgi kazanımı	Bilgi kazanım oranı
Ön Bilgi	0,21	0,11
Yineleme	0,19	0,10
Öz yeterlik	0,17	0,09
Düzenleme	0,17	0,08
Açıklama	0,16	0,08
Görev değeri	0,11	0,05
Bilişsel stil	0,05	0,03

Tablo 13 incelendiğinde deklaratif bilgi türündeki maddeler için dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasında en çok bilgi kazancının sırasıyla ön bilgi, yineleme ve öz yeterlik değişkenlerinin sağladığı görülmektedir. Görev değeri ve bilişsel stil ise modele en az bilgi sağlayan değişkenlerdir.

Tablo 14

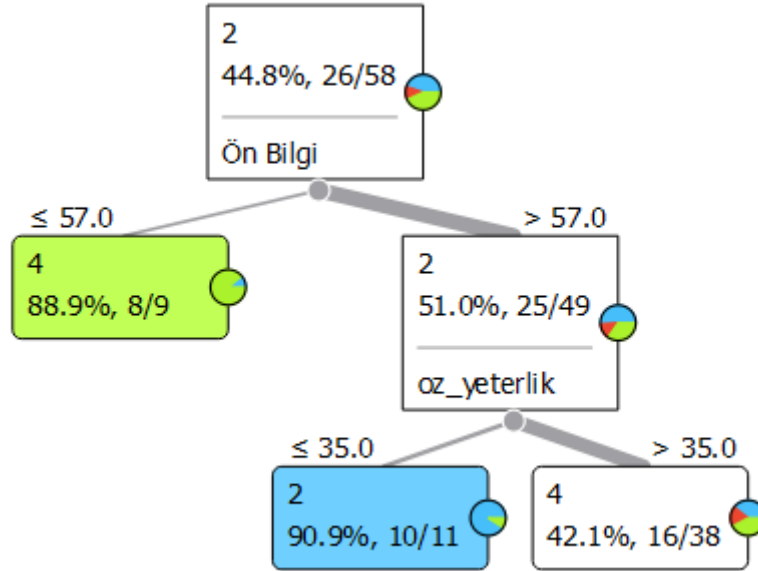
*Modelin Değerlendirilmesi*

Örnekleme yöntemi	AUC	CA	F1	Precision	Recall	LogLoss
10'lu çapraz doğrulama (budanmış)	0.54	0.53	0.49	0.46	0.53	2.28
Eğitim verisiyle test	0.97	0.85	0.85	0.87	0.85	0.25

Oluşturulan karar ağacı modelinin değerlendirilmesine ilişkin bazı katsayı hesaplamaları yapılmış ve Tablo 14'de hesaplanan değerler verilmiştir. Bu hesaplamalar 3'lü çapraz doğrulama ve eğitim verileri ile test olmak üzere iki farklı örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sınıflama doğruluğu (CA) çapraz

doğrulama sonucunda %53, eğitim verisiyle yapılan test sonucunda %85 olarak bulunmuştur. Karar ağacı modellerinin değerlendirilmesinde sıkça kullanılan Roc eğrisinin altında kalan alanın (AUC) .50 değerinin üstünde, F1 değerinin ise 1'e yakın olması beklenmektedir. Tablo 14'te verilen değerler incelendiğinde çapraz doğrulama kullanılarak yapılan hesaplama sonuçlarının orta, eğitim verisiyle yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerlerin ise yüksek değerde olduğu görülmektedir.

**Prosedürel bilgi türündeki maddeler için karar ağacı analizlerinin gerçekleştirilmesi.** Prosedürel bilgi türündeki maddeler için gerçekleştirilen dönüt tercihlerinin öğrenen özelliklerine dayalı olarak sınıflandırılmasına ilişkin karar ağacı modeli Şekil 23'te verilmiştir.



\* Dönüt türü kodları: 1. konu odaklı, 2. Yanıt odaklı, 3. İpucu, 4. Doğru yanıt

Şekil 23. Prosedürel bilgi türündeki maddelere ilişkin karar ağacı modeli

Prosedürel bilgi türündeki maddeler için ön bilgi puanı 57'den küçük olan öğrenenler yanıt odaklı dönütü tercih etmektedir. Ön bilgi puanı 57'den büyük ve öz yeterlik puanı 35'in üstünde olan öğrenenler doğru yanıt dönütünü, ön bilgi puanı 57'den büyük ve öz yeterlik puanı 35'in altında olanlar ise yanıt odaklı dönütü tercih etmiştir.

Tablo 15

*Bilgi Kazanımı Hesaplaması ve Bağımsız Değişkenlerin Sıralanması*

Değişken	Bilgi kazanımı	Bilgi kazanım oranı
Düzenleme	0,11	0,06
Ön bilgi	0,11	0,05
Öz yeterlik	0,10	0,05
Görev değeri	0,07	0,04
Açıklama	0,07	0,03
Yineleme	0,06	0,03
Bilişsel stil	0,02	0,01

Tablo 15 incelendiğinde prosedürel bilgi türündeki maddeler için dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasında en çok bilgi kazancının sırasıyla düzenleme, ön bilgi ve öz yeterlik değişkenlerinin sağladığı görülmektedir. Yineleme ve bilişsel stil ise modele en az bilgi sağlayan değişkenlerdir.

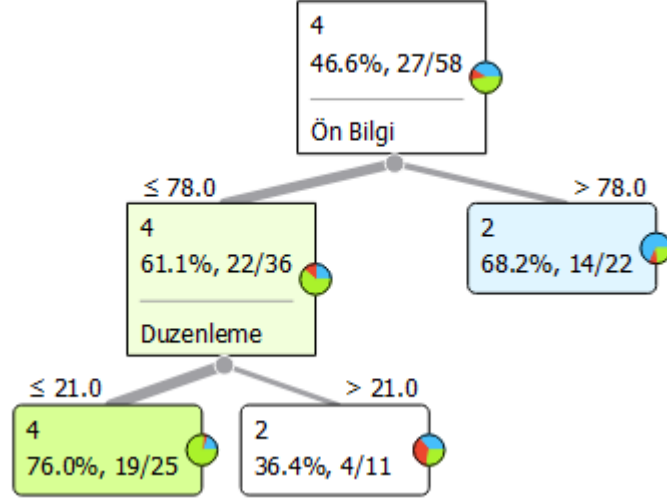
Tablo 16

*Modelin Değerlendirilmesi*

Örnekleme yöntemi	AUC	CA	F1	Precision	Recall	LogLoss
10'lu çapraz doğrulama (budanmış)	0.57	0.45	0.41	0.40	0.44	2.59
Eğitim verisiyle test	0.98	0.88	0.88	0.90	0.88	0.19

Oluşturulan karar ağacı modelinin değerlendirilmesine ilişkin bazı katsayı hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalar 3'lü çapraz doğrulama ve eğitim verileri ile test olmak üzere iki farklı örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sınıflama doğruluğu çapraz doğrulama sonucunda %45, eğitim verisiyle yapılan test sonucunda %88 olarak bulunmuştur. Karar ağacı modellerinin değerlendirilmesinde sıkça kullanılan Roc eğrisinin altında kalan alanın (AUC) .50 değerinin üstünde, F1 değerinin ise 1'e yakın olması beklenmektedir. Tablo 16'da verilen değerler incelendiğinde çapraz doğrulama kullanılarak yapılan hesaplama sonuçlarının orta, eğitim verisiyle yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerlerin ise yüksek değerde olduğu görülmektedir.

**Koşullu bilgi türündeki maddeler için karar ağacı analizlerinin gerçekleştirilmesi.** Koşullu bilgi türündeki maddeler için gerçekleştirilen dönüt tercihlerinin öğrenen özelliklerine dayalı olarak sınıflandırılmasına ilişkin karar ağacı modeli Şekil 24'te verilmiştir.



\* Dönüt türü kodları: 1. konu odaklı, 2. Yanıt odaklı, 3. İpucu, 4. Doğru yanıt

Şekil 24. Koşullu bilgi türündeki maddelere ilişkin karar ağacı modeli

Koşullu bilgi türündeki maddeler için ön bilgi puanı 78'den küçük ve düzenleme puanı 21'in üstünde olan öğrenenler yanıt odaklı dönütü, ön bilgi puanı 78'den küçük ve düzenleme puanı 21'in altında olanlar ise doğru yanıt dönütünü tercih etmektedir. Ön bilgi puanı 78'den büyük olan öğrenenler ise yanıt odaklı dönütü tercih etmiştir.

Tablo 17

*Bilgi Kazanımı Hesaplaması ve Bağımsız Değişkenlerin Sıralanması*

Değişken	Bilgi kazanımı	Bilgi kazanım oranı
Yineleme	0,22	0,11
Düzenleme	0,17	0,09
Öz yeterlik	0,14	0,07
Ön bilgi	0,13	0,07
Görev değeri	0,12	0,06
Açıklama	0,10	0,05
Bilişsel stil	0,05	0,03

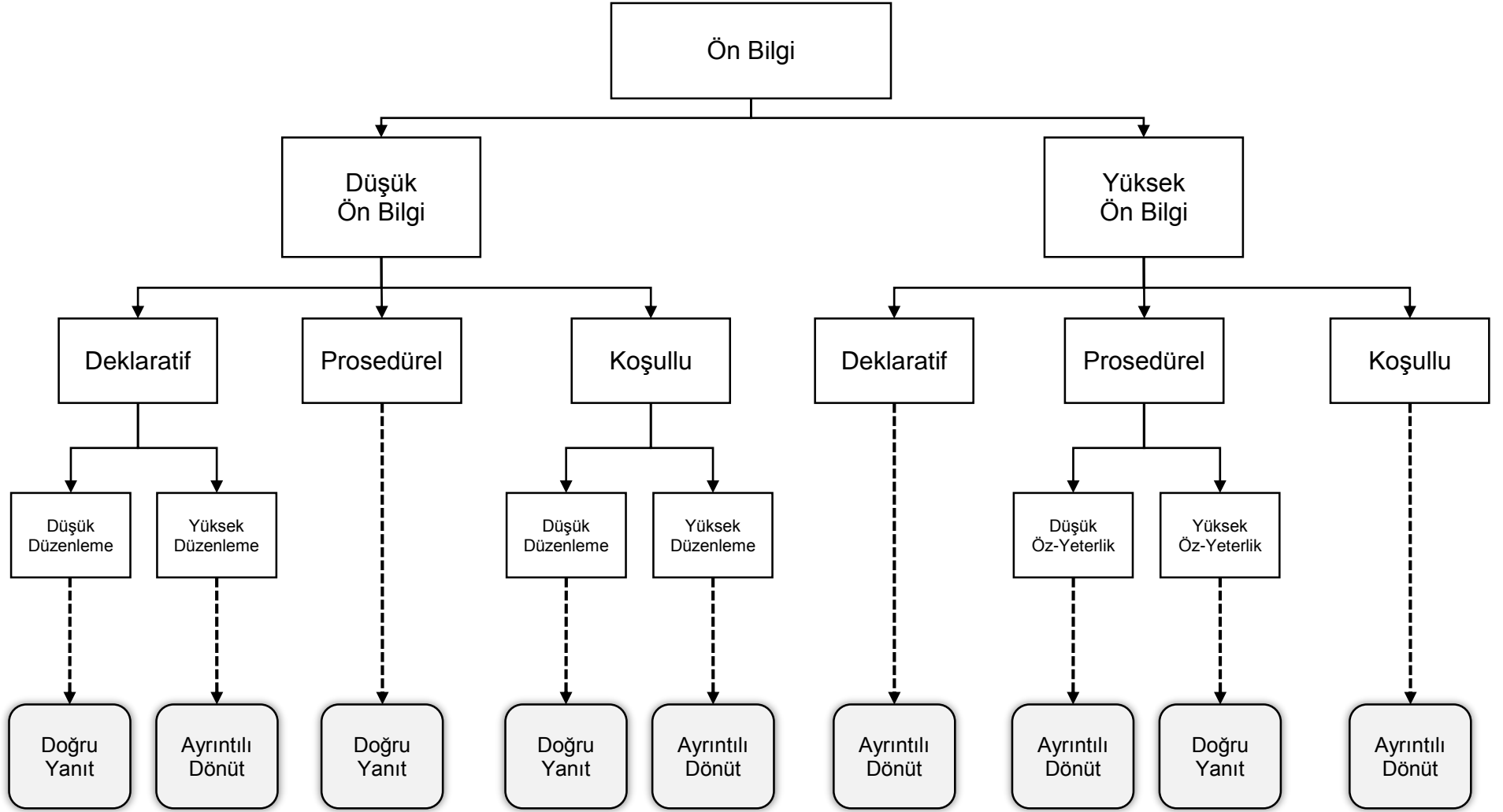
Tablo 17 incelendiğinde koşullu bilgi türündeki maddeler için dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasında en çok bilgi kazancının sırasıyla yineleme, düzenleme, öz yeterlik ve ön bilgi değişkenlerinin sağladığı görülmektedir. Açıklama ve bilişsel stil ise modele en az bilgi sağlayan değişkenlerdir.

Tablo 18

*Modelin Değerlendirilmesi*

Örnekleme yöntemi	AUC	CA	F1	Precision	Recall	LogLoss
10'lu çapraz doğrulama (budanmış)	0.68	0.62	0.59	0.58	0.62	1.49
Eğitim verisiyle test	0.97	0.83	0.83	0.86	0.83	0.27

Oluşturulan karar ağacı modelinin değerlendirilmesine ilişkin bazı katsayı hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalar 10'lu çapraz doğrulama ve eğitim verileri ile test olmak üzere iki farklı örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sınıflama doğruluğu, çapraz doğrulama sonucunda %68, eğitim verisiyle yapılan test sonucunda %97 olarak bulunmuştur. Karar ağacı modellerinin değerlendirilmesinde sıkça kullanılan Roc eğrisinin altında kalan alanın (AUC) .50 değerinin üstünde, F1 değerinin ise 1'e yakın olması beklenmektedir. Tablo 18'de verilen değerler incelendiğinde çapraz doğrulama kullanılarak yapılan hesaplama sonuçlarının ortanın biraz üzerinde, eğitim verisiyle yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerlerin ise yüksek değerde olduğu görülmektedir.



Şekil 25. Öğrenen özellikleri ve görevin niteliğine dayalı uyarlanabilir dönüt modeli

Karar ağaçları kullanılarak dönüt tercihlerinin sınıflandırma örüntüsünün oluşturulması sürecinde gerçekleştirilen analiz sonuçları incelendiğinde üç adet modelin olduğu görülmektedir. Bu modellere ilişkin özet gösterim Şekil 25'te öğrenen özellikleri ve görevin niteliğine dayalı uyarlanabilir dönüt modeli olarak verilmiştir. Bu model dönütün uyarlanmasına ilişkin uygulanabilir çeşitli kurallar sunmaktadır. Bu araştırma problemi sonucunda elde edilen kural seti Tablo 19'da özetlenmiştir.

Tablo 19

*Karar ağaçları modelinden elde edilen kural seti*

Ön koşullar		Dönüt Tercihi		
Eğer	Ön bilgi yüksek	Bilgi türü deklaratif ise	Ayrıntılı dönüt	
		Bilgi türü prosedürel	Öz yeterlik yüksek ise	Doğru yanıt
			Öz yeterlik düşük ise	Ayrıntılı dönüt
	Bilgi türü koşullu ise	Ayrıntılı dönüt		
	Ön bilgi düşük	Bilgi türü deklaratif ise	Düzenleme yüksek ise	Ayrıntılı dönüt
			Düzenleme düşük ise	Doğru yanıt
		Bilgi türü prosedürel ise	Doğru yanıt	
		Bilgi türü koşullu ise	Düzenleme yüksek ise	Ayrıntılı dönüt
			Düzenleme düşük ise	Doğru yanıt

Her üç bilgi türündeki maddeler için de ön bilgi, düzenleme stratejisi ve öz yeterlik değişkenlerinin hedef değişkene ilişkin önemli bilgi kazancı sağlayan bağımsız değişkenler olduğu söylenebilir. Bilişsel stillerin ise en az bilgi kazancı sağlayan değişken olduğu belirlenmiştir. Öğrenen özelliklerinden yalnızca ön bilgi göz önünde bulundurulduğunda yüksek ön bilgi düzeyine sahip öğrenenlerin ayrıntılı, düşük ön bilgi düzeyine sahip öğrenenlerin ise doğru yanıt dönütlerine yöneldikleri belirlenmiştir. Karar ağacı modelinde yer alan ikincil öğrenen özellikleri incelendiğinde ise düşük ön bilgi grubu için düzenleme stratejisi, yüksek ön bilgi grubundaki öğrenenler için ise motivasyon kaynaklarından öz-yeterlik değişkeni belirleyici bir role sahiptir. Modellerin değerlendirilmesine ilişkin katsayı

hesaplamaları göz önünde bulundurulduğunda oluşturulan modellerin mevcut durumu betimlemek amacıyla kullanılabileceğini göstermektedir. Ancak çapraz doğrulama örnekleme yöntemi kullanılarak elde edilen orta düzeyli AUC, CA ve F1 değerleri beklenen değerlerin altındadır. Elde edilen bu sonuç oluşturulan bu modellerin genellenebilirlik sorunlarının olduğunu göstermektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında ağacın alt dallarına indikçe dalları temsil edecek yeterli sayıda gözlemlerin veri setinde bulunmamasının, kısacası veri setinin küçük olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrenen dönüt tercihlerine ilişkin daha genellenebilir sonuçlara ulaşmak amacıyla bir sonraki araştırma probleminde öğrenen dönüt tercihleri dönüt arama stratejileri (öğrenenlerin aynı görev için tercih ettiği birincil ve ikincil dönütler) bağlamında ele alınmıştır. Bu bağlamda tercihlere ilişkin sıralı örüntüler oluşturmak amacıyla Lag ardışık analizler kullanılmıştır.



**Alt Problem 5: Öğrenenlerin farklı dönüt yaşantıları öğrenen ve görevin niteliği göz önünde bulundurulduğunda ardışık bir örüntü göstermekte midir?**

Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen öz değerlendirme uygulamaları sonucunda oluşan dönüt tercihleri verileri ardışık analizler ile incelenmek üzere sıralı olarak düzenlenmiştir. Sıralı veri tabloları kullanılarak dönütler arası geçişleri gösteren geçiş frekans matrisleri (transitional frequency matrice) oluşturulmuştur. Tablo değerleri kullanılarak dönütler arası geçiş olasılıkları hesaplanmış ve Tablo 20’de hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0’dan Lag 1’e geçiş olasılıkları incelendiğinde en yüksek geçiş olasılıklarının konu odaklı, yanıt odaklı ve ipucu dönütlerinden doğru yanıt dönütüne doğru gerçekleştiği gözlenmektedir. En yüksek geçiş olasılığı ipucundan doğru yanıt, en zayıf geçiş olasılığı ise doğru yanıtın konu odaklıya doğru olan geçiştir.

Tablo 20

*Tüm Grubun Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

		Lag 1			
		K	Y	İ	D
Lag 0	Konu Odaklı (K)	0.06	0.32	0.06	0.56
	Yanıt Odaklı (Y)	0.06	0.31	0.17	0.45
	İpucu (İ)	0.02	0.23	0.07	0.68
	Doğru Yanıt (D)	0.09	0.43	0.11	0.37

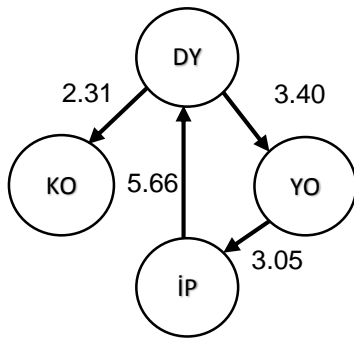
Hesaplanan dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmıştır. Dönüt tercihleri arasındaki geçişlerin anlamlılığının test edilmesine ilişkin hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

*Tüm Grubun Dönüt Geçişlerine İlişkin Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z Testi) Değerleri*

	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.23	0.24	-0.94	0.26
Yanıt Odaklı (Y)	0.77	0.22	<b>3.05</b>	-2.43
İpucu (İ)	-2.81	-3.24	-2.32	<b>5.66</b>
Doğru Yanıt (D)	<b>2.31</b>	<b>3.40</b>	0.02	-4.16

Tablo 21’de çalışmaya katılan tüm öğrencilerin dönüt tercihlerine ilişkin hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Hesaplanan Z değerinin +1.96 büyük olması 0.05 düzeyinde ilgili geçişin anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Z değeri 1.96’dan büyük olan geçişler Şekil 26’da diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 26. Tüm grubun dönüt tercihlerine ilişkin davranışsal geçiş diyagramı

Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 26’da gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Buna göre ipucu alan öğrencilerin %68’i aynı zamanda doğru yanıtı ihtiyaç duymaktadır ( $z=5.66$ ;  $p \leq 0.05$ ). Benzer şekilde doğru yanıt alan öğrenenlerin yanıtın açıklandığı yanıt odaklı ( $z=3.40$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve konu odaklı ( $z=2.31$ ;  $p \leq 0.05$ ) dönütlerden faydalandığı belirlenmiştir. Yanıt odaklı dönütü alan öğrenenlerin %17’si ardından ipucu almışlardır ( $z=3.05$ ;  $p \leq 0.05$ ).

## Öğrenen Dönüt Tercihlerinin Bilgi Türlerine Dayalı Olarak Ardışık Analiz Yöntemiyle İncelenmesi

Öğrencilerin dönüt tercihlerine ilişkin veriler madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Tablo 21’de çalışmaya katılan öğrencilerin farklı bilgi türlerindeki maddelere ilişkin dönüt tercihlerinin geçiş olasılıkları verilmiştir. Lag 0’dan Lag 1’e geçiş olasılıkları incelendiğinde deklaratif ve koşullu bilgi türü için konu odaklı, yanıt odaklı ve ipucu dönütlerinden doğru yanıtla doğru geçiş olasılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Prosedürel maddelerde ise diğer maddelerden farklı olarak yanıt odaklı dönütlerin tekrar tercih edilme olasılığı yüksek bulunmuştur. Her üç bilgi türündeki madde kökü için doğru yanıt dönütünden sonra ise yanıt odaklı dönütlere geçiş olasılığı yüksektir.

Tablo 22

### *Farklı Bilgi Türleri için Hesaplanan Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.06	0.44	0.06	0.44	0.00	0.14	0.00	0.86	0.09	0.27	0.09	0.55
Yanıt Odaklı (Y)	0.11	0.18	0.24	0.47	0.06	0.43	0.12	0.39	0.00	0.34	0.16	0.50
İpucu (İ)	0.04	0.26	0.12	0.59	0.01	0.27	0.03	0.69	0.00	0.15	0.07	0.79
Doğru Yanıt (D)	0.14	0.43	0.10	0.34	0.02	0.46	0.08	0.44	0.14	0.38	0.17	0.31

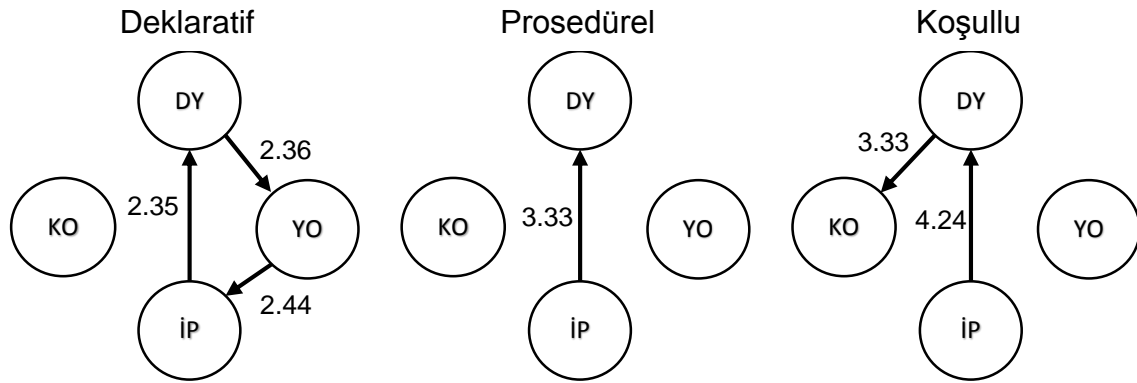
Tablo 22’de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 23’de sunulmuştur.

Tablo 23

*Farklı Bilgi Türleri için Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z Testi) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.31	1.36	-0.93	-0.41	-0.45	-1.22	-0.72	1.68	1.03	0.12	-0.25	-0.33
Yanıt Odaklı (Y)	0.83	-2.09	<b>2.44</b>	-0.25	1.60	1.27	1.74	-2.62	-1.39	1.40	0.99	-1.36
İpucu (İ)	-1.84	-0.85	-0.81	<b>2.35</b>	-0.99	-2.18	-1.80	<b>3.33</b>	-2.03	-2.70	-1.65	<b>4.24</b>
Doğru Yanıt (D)	1.46	<b>2.36</b>	-1.07	-2.21	-0.33	1.67	0.55	-1.78	<b>3.33</b>	1.69	1.10	-3.48

Tablo 23'de farklı bilgi türleri için hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Dönütler arası geçişlere ilişkin hesaplanan Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında farklı bilgi türüne göre dönüt tercihlerindeki geçişlerin farklılaştığı görülmektedir. Buna ilişkin Z değeri 1.96'dan büyük olan geçişler Şekil 27'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 27. Farklı bilgi türlerindeki maddelere ilişkin davranışsal geçiş diyagramı

Farklı bilgi türünü gerektiren maddeler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda yalnızca Şekil 27'de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif bilgi türü için yanıt odaklıdan ipucuna ( $z=2.44$ ;  $p \leq 0.05$ ), ipucundan doğru yanıtı ( $z=2.35$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve doğru yanıtı yanıt odaklı dönüte ( $z=2.36$ ;  $p \leq 0.05$ ) geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır. Prosedürel bilgi türünü gerektiren maddeler için ise yalnızca ipucundan doğru yanıtı doğru gerçekleşen geçişler anlamlı bulunmuştur ( $z=3.33$ ;  $p \leq 0.05$ ). Koşullu bilgi türünde ipucundan doğru yanıtı ( $z=4.24$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve doğru yanıtı konu odaklı dönüte ( $z=3.33$ ;  $p \leq 0.05$ ) geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Öğrenciler her üç bilgi türü için de ipucu dönütünü aldıktan sonra doğru yanıtla yönelindikleri görülmektedir. Ayrıca anlamlı geçişler içinde en yüksek olasılık değerleri, her üç bilgi türünde de ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne olduğu dikkati çekmektedir.

### **Öğrenen Dönüt Tercihlerinin Ön Bilgi ve Bilgi Türlerine Dayalı Olarak Ardışık Analiz Yöntemiyle İncelenmesi**

Öğrenen dönüt tercihlerine ilişkin veri seti öğrencilerin ön bilgi düzeyleri göz önünde bulundurularak düşük ve yüksek olmak üzere iki alt veri setine ayrılmıştır. Ardından öğrencilerin bu iki veri seti madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve ilerleyen kısımlarda buna ilişkin bulgular sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 24’de düşük ön bilgi grubunda yer alan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde prosedürel bilgi türü için konu odaklı dönütlerin kullanılmadığı görülmektedir. Diğer geçişler incelendiğinde ise deklaratif ve koşullu bilgi türü için yanıt odaklı ve ipucu dönütlerinden doğru yanıtla doğru, doğru yanıtla yanıt odaklıya doğru geçiş olasılıklarının diğerlerinden görece yüksek olduğu belirlenmiştir. Prosedürel maddelerde ise yanıt odaklı ve doğru yanıt dönütlerinin tekrar tercih edilme olasılığının yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 24

#### *Düşük Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.25	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Yanıt Odaklı (Y)	0.15	0.33	0.11	0.41	0.08	0.54	0.15	0.23	0.00	0.20	0.20	0.60
İpucu (İ)	0.05	0.05	0.09	0.82	0.00	0.14	0.03	0.83	0.00	0.11	0.11	0.79
Doğru Yanıt (D)	0.07	0.50	0.07	0.36	0.00	0.32	0.21	0.47	0.00	0.62	0.08	0.31

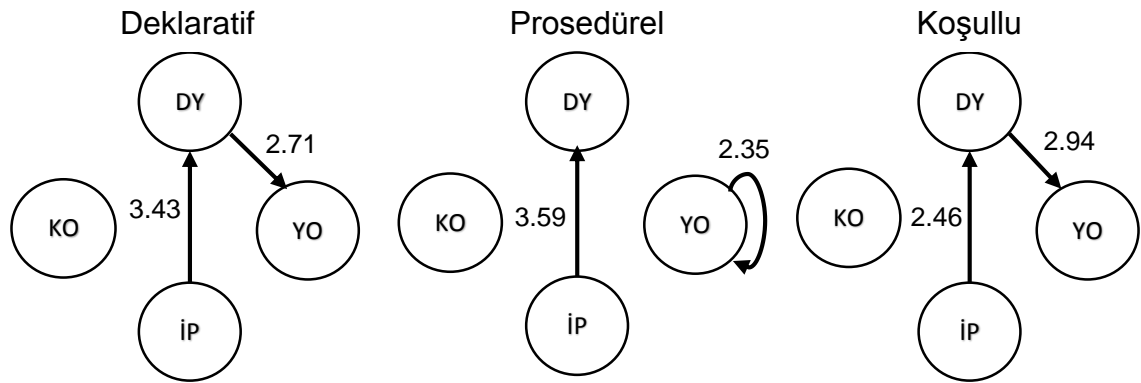
Tablo 24’de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 25’de sunulmuştur.

Tablo 25

*Düşük Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.63	-0.26	1.04	-0.03	n	n	n	n	n	1.54	-0.37	-1.19
Yanıt Odaklı (Y)	1.40	0.34	0.26	-1.26	1.94	<b>2.35</b>	0.50	-2.97	n	-0.80	0.94	0.14
İpucu (İ)	-0.80	-3.13	-0.14	<b>3.43</b>	-0.96	-2.33	-1.87	<b>3.59</b>	n	-2.50	-0.20	<b>2.46</b>
Doğru Yanıt (D)	-0.35	<b>2.71</b>	-0.60	-1.95	-0.68	0.43	1.58	-1.24	n	<b>2.94</b>	-0.53	-2.39

Tablo 25’de düşük ön bilgi grubu için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında her bilgi türü için 2’şer geçişin anlamlı olduğu görülmektedir. Deklaratif ve koşullu bilgi türünde dönütler arası anlamlı geçişlerin (D→Y;İ→D) aynı olduğu bulunmuştur. Tüm bilgi türlerinde ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne anlamlı birer geçiş söz konusudur. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 28’de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 28. Düşük ön bilgi grubu için bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Düşük ön bilgi grubunda farklı bilgi türünü gerektiren maddeler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda yalnızca Şekil 28’de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Deklaratif bilgi türü için ipucundan doğru yanıtta ( $z=3.43$ ;  $p\leq 0.05$ ) ve doğru yanıtta yanıt odaklı dönüte ( $z=2.71$ ;  $p\leq 0.05$ ) geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır. Prosedürel bilgi türünü gerektiren maddeler için ise ipucundan doğru yanıtta doğru yanıt ( $z=3.59$ ;  $p\leq 0.05$ ) ve yanıt odaklı dönütteki döngüsel geçişler ( $z=2.35$ ;  $p\leq 0.05$ ) anlamlı bulunmuştur. Koşullu bilgi türünde doğru yanıtta yanıt odaklı dönüte ( $z=2.94$ ;  $p\leq 0.05$ ) ve ipucundan doğru yanıtta ( $z=2.46$ ;  $p\leq 0.05$ ) doğru gerçekleşen geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır. Öğrencilerin her üç bilgi türü için de ipucu dönütünü aldıktan sonra doğru yanıtta yönelindikleri görülmektedir.

Tablo 26'da yüksek ön bilgi grubunda yer alan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde üç bilgi türünde de yanıt odaklı ve ipucu dönütlerinden sonra doğru yanıt dönütünün tercih edilme olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Prosedürel ve koşullu bilgi sorularında konu odaklı dönütten sonra doğru yanıt alma olasılığı görece yüksektir.

Tablo 26

*Yüksek Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.08	0.50	0.00	0.42	0.00	0.14	0.00	0.86	0.10	0.20	0.10	0.60
Yanıt Odaklı (Y)	0.07	0.04	0.36	0.54	0.05	0.40	0.11	0.45	0.00	0.39	0.14	0.46
İpucu (İ)	0.04	0.34	0.13	0.50	0.02	0.35	0.02	0.61	0.00	0.16	0.05	0.79
Doğru Yanıt (D)	0.25	0.31	0.13	0.31	0.03	0.55	0.00	0.41	0.25	0.19	0.25	0.31

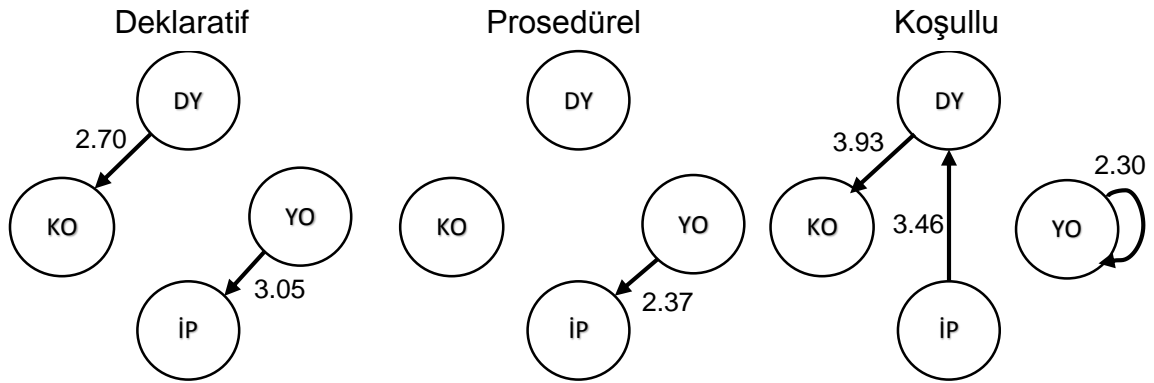
Tablo 26'da verilen yüksek ön bilgi grubuna ilişkin dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 27'de sunulmuştur.

Tablo 27

*Yüksek Ön Bilgi Grubu için Bilgi Türlerine Dayalı Hesaplanan Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.04	1.83	-1.66	-0.42	-0.51	-1.43	-0.57	1.81	0.73	-0.29	-0.14	0.01
Yanıt Odaklı (Y)	-0.20	-3.29	<b>3.05</b>	0.76	0.80	-0.08	<b>2.37</b>	-1.16	-1.46	<b>2.30</b>	0.58	-1.71
İpucu (İ)	-1.74	1.48	-1.26	0.57	-0.56	-0.92	-0.86	1.45	-2.05	-1.54	-1.85	<b>3.46</b>
Doğru Yanıt (D)	<b>2.70</b>	0.34	-0.51	-1.39	0.04	1.92	-1.29	-1.38	<b>3.93</b>	-0.51	1.89	-2.55

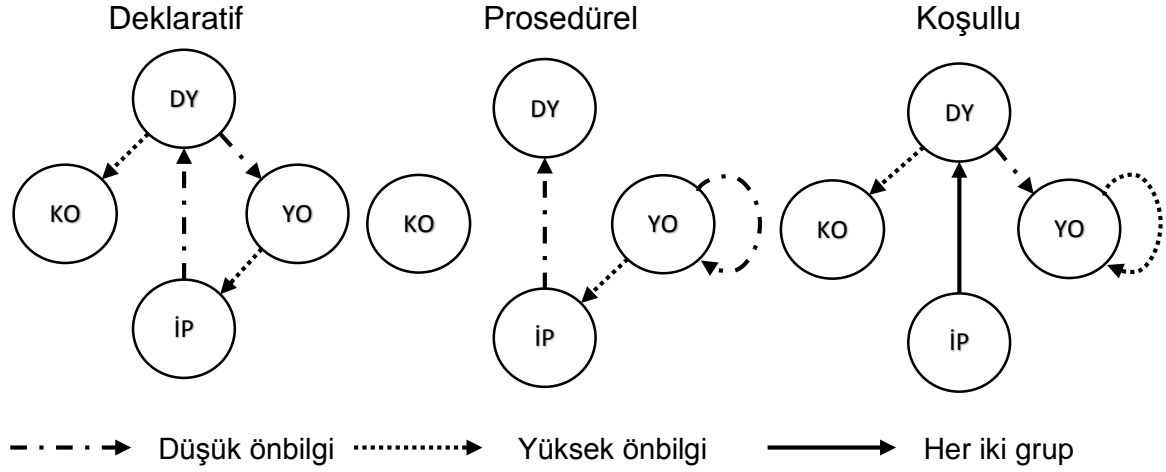
Tablo 27’de yüksek ön bilgi grubu için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif bilgi türünde 2, prosedürel bilgi türünde 1 ve koşullu bilgi türünde 3 geçişin olduğu görülmektedir. Yüksek ön bilgiye sahip öğrenenler için anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 29’da diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 29. Yüksek ön bilgi grubu için bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Yüksek ön bilgi grubunda farklı bilgi türünü gerektiren maddeler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda yalnızca Şekil 29’da gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.70$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=3.93$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türünde doğru yanıtta konu odaklıya; deklaratif ( $z=3.05$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve prosedürel ( $z=2.37$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türünde yanıt odaklıdan ipucuna geçişler anlamlıdır. Ayrıca koşullu bilgi türünde yanıt odaklı bilgi türünde döngüsel geçiş ( $z=2.30$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve ipucundan doğru yanıtta doğru geçiş ( $z=3.46$ ;  $p \leq 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlıdır.





Şekil 30. Ön bilgi düzeyi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi

Bilgi türü ve ön bilgi düzeyi birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 30'da özetlenmiştir. Hem düşük hem de yüksek ön bilgi düzeyine sahip öğrenenler için ortak geçişler sürekli ok (→) işareti ile gösterilmiştir. Her iki grupta ortak tek bir davranışsal geçiş bulunmaktadır. Bu ise her iki grupta yer alan öğrenenlerin koşullu bilgi gerektiren sorularda ipucu aldıktan sonra doğru yanıtı yöneldiğini göstermektedir. Diğer anlamlı geçişler ise ön bilgi düzeyine göre farklılaşmış ve Şekil 29'da farklı kesikli çizgi gösterimleri ile sunulmuştur.

### Öğrenen Dönüt Tercihlerinin Bilişsel Stil ve Bilgi Türlerine Dayalı Olarak Ardışık Analiz Yöntemiyle İncelenmesi

Öğrenen dönüt tercihlerinin bilişsel stil göz önünde bulundurularak incelenmesi amacıyla öncelikle katılımcılara ilişkin bilişsel stil puanı elde edilmiştir. Tüm gruba ilişkin ortalama bilişsel stil puanı ( $\bar{X}=11.83$ ) göz önünde bulundurularak öğrenenler "alan bağımsız" ve "alan bağımlı" olarak isimlendirilen iki alt sınıfa ayrılmıştır. Ardından bu sınıflandırmalarda yer alan öğrenenlere ilişkin veri setleri madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve geçiş diyagramları kullanılarak bulgular özetlenmiştir.

Tablo 28'de alan bağımsız grubunda (n=36) yer alan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları

sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde prosedürel bilgi türünde konu odaklı dönütün tek bir kez kullanıldığı (K→D) görülmektedir. Diğer geçişler incelendiğinde ise üç bilgi türünde de doğru yanıtta sonra yanıt odaklı dönüte geçildiği, konu odaklı ve ipucu dönütlerinden sonra doğru yanıtta geçiş olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Prosedürel maddelerde ise yanıt odaklı dönütünün tekrar tercih edilme olasılığı yüksektir.

Tablo 28

*Alan Bağımsız Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.40	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	0.14	0.29	0.00	0.57
Yanıt Odaklı (Y)	0.05	0.19	0.30	0.46	0.03	0.45	0.14	0.38	0.00	0.38	0.13	0.50
İpucu (İ)	0.02	0.29	0.13	0.56	0.03	0.32	0.03	0.62	0.00	0.14	0.10	0.76
Doğru Yanıt (D)	0.04	0.52	0.12	0.32	0.00	0.47	0.10	0.43	0.09	0.46	0.23	0.23

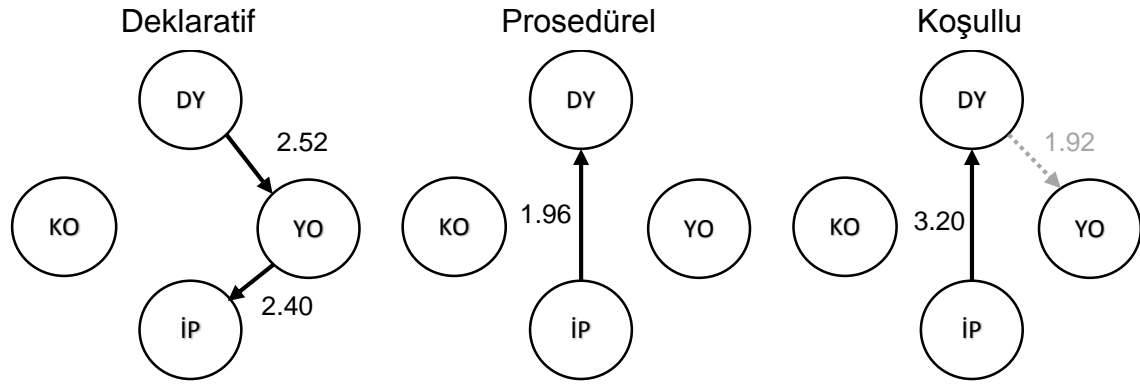
Tablo 28’de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29

*Alan Bağımsız Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.43	0.43	-1.05	0.56	-0.15	-0.82	-0.30	1.02	1.44	-0.07	-1.10	0.25
Yanıt Odaklı (Y)	0.78	-1.97	<b>2.40</b>	-0.28	0.63	0.61	1.30	-1.49	-0.93	0.77	-0.13	-0.24
İpucu (İ)	-0.69	-0.42	-1.17	1.53	0.35	-1.23	-1.56	<b>1.96</b>	-1.42	-2.41	-0.64	<b>3.20</b>
Doğru Yanıt (D)	0.16	<b>2.52</b>	-0.80	-1.79	-0.96	0.87	0.42	-0.81	1.43	1.92	1.51	-3.36

Tablo 29'da alan bağımsız öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif bilgi türü için 2 diğerleri için ise 1'er geçişin anlamlı olduğu görülmektedir. Prosedürel ve koşullu bilgi türünde dönütler arası anlamlı geçişlerin (İ→D) aynı olduğu bulunmuştur. Ayrıca koşullu bilgi türündeki maddeler için doğru yanıtta yanıt odaklıya geçişler 0.10 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 31'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 31. Alan bağımsız öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Alan bağımsız öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 31'de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif bilgi türü için doğru yanıtta yanıt odaklıya ( $z=2.52$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve yanıt odaklıdan ipucuna dönüte ( $z=2.40$ ;  $p \leq 0.05$ ) geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır. Prosedürel ( $z=1.96$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=3.20$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türünü gerektiren maddeler için ise ipucundan doğru yanıtta doğru geçişler anlamlı bulunmuştur. Koşullu bilgi türünde doğru yanıtta yanıt odaklı dönüte ( $z=1.92$ ;  $p \leq 0.10$ ) doğru gerçekleşen geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 30'da alan bağımlı ( $n=27$ ) öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0'dan ve Lag 1'e geçişler incelendiğinde her üç bilgi türü için ipucu ve yanıt odaklı dönütten doğru yanıtta geçiş olasılıklarının görece yüksek olduğu görülmektedir. Deklaratif ve koşullu bilgi içeren maddelerde ise doğru yanıt dönütünün tekrar tercih edilme olasılığı yüksektir.

Tablo 30

*Alan Bağımlı Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.11	0.56	0.11	0.22	0.00	0.25	0.00	0.75	0.00	0.25	0.25	0.50
Yanıt Odaklı (Y)	0.25	0.19	0.06	0.50	0.09	0.41	0.09	0.41	0.00	0.32	0.18	0.50
İpucu (İ)	0.07	0.21	0.07	0.66	0.00	0.21	0.03	0.76	0.00	0.16	0.03	0.81
Doğru Yanıt (D)	0.19	0.38	0.06	0.38	0.06	0.47	0.06	0.41	0.29	0.14	0.00	0.57

Alan bağımlı öğrencilere ilişkin Tablo 30'da verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 31'de sunulmuştur.

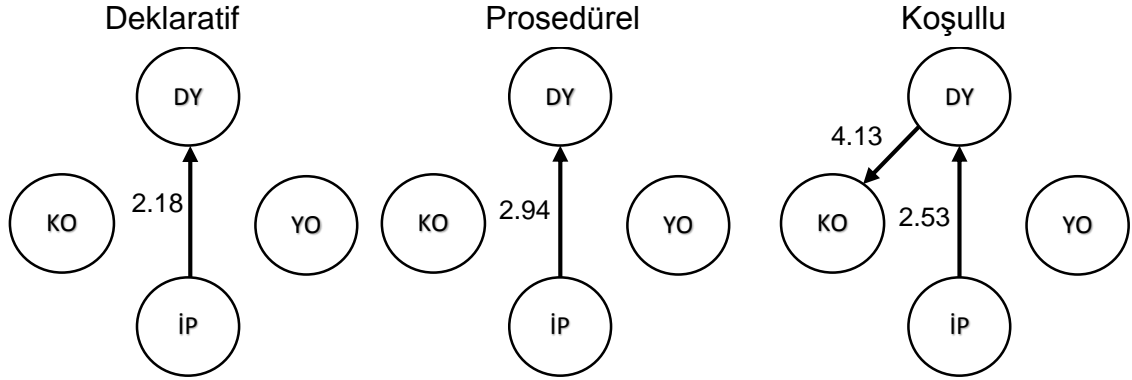
Tablo 31

*Alan Bağımlı Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.29	1.92	0.50	-1.79	-0.40	-0.31	-0.47	0.66	-0.37	0.17	1.12	-0.70
Yanıt Odaklı (Y)	1.39	-0.99	-0.16	0.00	1.57	1.04	1.05	-2.05	-1.03	1.44	1.78	-1.97
İpucu (İ)	-1.49	-1.23	-0.07	<b>2.18</b>	-1.66	-2.00	-0.90	<b>2.94</b>	-1.41	-1.14	-1.67	<b>2.53</b>
Doğru Yanıt (D)	0.58	0.90	-0.16	-1.14	0.54	1.49	0.20	-1.71	<b>4.13</b>	-0.49	-0.89	-0.53

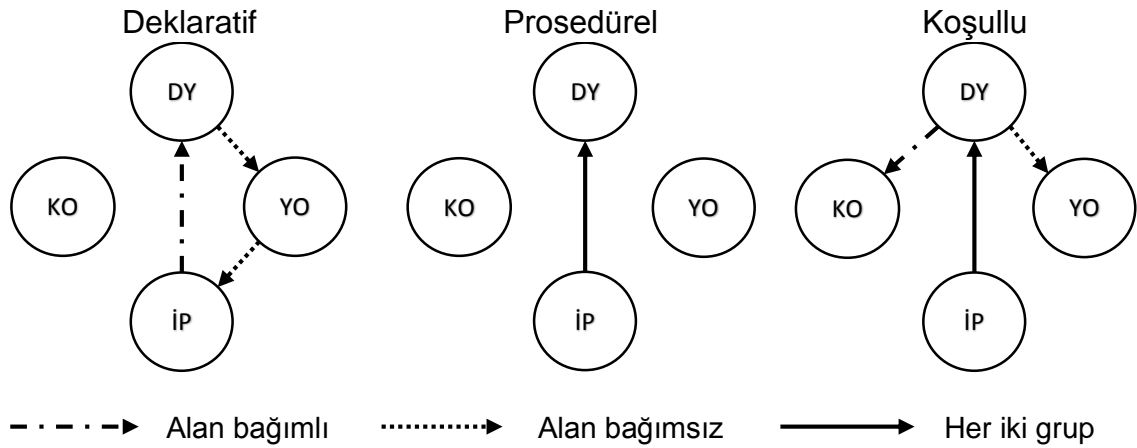
Tablo 31'de alan bağımlı öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif ve prosedürel bilgi türü için 1 er koşullu bilgi türü için ise 2 geçişin anlamlı olduğu görülmektedir. Her üç bilgi türünde de ipucundan doğru yanıtla anlamlı bir geçiş bulunmaktadır. Ayrıca diğerlerinden farklı olarak koşullu bilgi türündeki maddeler için doğru yanıtta konu odaklıya geçiş

bulunmaktadır. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 32’de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 32. Alan bağımlı öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Alan bağımlı öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 32’de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.18$ ;  $p \leq 0.05$ ), prosedürel ( $z=2.94$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=2.53$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi içeren maddelerin üçünde de ipucundan doğru yanıt anlamlı birer geçiş bulunmaktadır. Ayrıca koşullu bilgi türünü gerektiren maddeler için doğru yanıtta konu odaklıya doğru geçiş anlamlı bulunmuştur ( $z=4.13$ ;  $p \leq 0.05$ ).



Şekil 33. Bilişsel stil ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi

Bilgi türü ve öğrenenlerin bilişsel stili birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 33’de özetlenmiştir. Her iki bilişsel stile sahip öğrenenler için ortak geçişler sürekli ok (→) işareti ile gösterilmiştir. Buna göre alan bağımlı ve bağımsız öğrenenler, prosedürel ve koşullu bilgi türünde ipucundan sonra doğru yanıtı yönelmektedirler. Diğer anlamlı geçişler ise bilişsel stile göre farklılaşmaktadır.

## Dönüt Tercihlerinin Duyuşsal Özellikler ve Bilgi Türlerine Dayalı Olarak Ardışık Analiz Yöntemiyle İncelenmesi

Bu araştırmada dönüt tercihleri duyuşsal özelliklerden görev değeri ve öz yeterlik yapılarına göre incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin duyuşsal özelliklerine ilişkin betimsel bulgular Tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32

### Öğrenen Duyuşsal Özelliklerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Özellikler	Madde sayısı	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	Ss.	Düşük	Yüksek
Görev Değeri	6	64	19	42	31.58	6.17	31	33
Öz Yeterlik	8	64	22	56	40.97	8.60	29	35

Öğrenenlerin duyuşsal özelliklerine ilişkin öncelikle bireysel puanları hesaplanmış ardından tüm gruba ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değer hesaplamaları gerçekleştirilmiştir (Tablo 32). Öğrenenler, her bir boyut için hesaplanan ortalama puan göz önünde bulundurularak “düşük” ve “yüksek” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Tablo 32’de verilen düşük ve yüksek sütunları her bir kategoride bulunan öğrenci sayısını vermektedir.

#### a. Görev Değeri

Öğrenen dönüt tercihlerinin duyuşsal özelliklerden biri olan *görev değerine* göre incelenmesi amacıyla öğrenenler “düşük görev değeri” ve “yüksek görev değeri” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 32’de verilen betimsel bulgulara göre yapılandırılmıştır. Ardından bu sınıflandırmalarda yer alan öğrenenlere ilişkin veri setleri madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve geçiş diyagramları kullanılarak bulgular özetlenmiştir.

Tablo 33’de düşük görev değerine sahip öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde prosedürel bilgi türünde konu odaklı dönüttten sadece doğru yanıtı geçişin olduğu görülmektedir. Diğer geçişler incelendiğinde ise üç bilgi türünde de doğru yanıtıttan sonra yanıt odaklı dönüte, ipucu dönütünden sonra doğru

yanıt dönütüne geçiş olasılığının yüksek olduğu belirlenmiştir. Prosedürel maddelerde ise yanıt odaklı dönütünün tekrar tercih edilme olasılığı yüksektir.

Tablo 33

*Düşük Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.09	0.46	0.09	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.25	0.25	0.50
Yanıt Odaklı (Y)	0.16	0.19	0.16	0.48	0.07	0.50	0.14	0.29	0.00	0.29	0.18	0.54
İpucu (İ)	0.09	0.27	0.06	0.58	0.05	0.45	0.00	0.50	0.00	0.04	0.08	0.88
Doğru Yanıt (D)	0.13	0.50	0.08	0.29	0.03	0.57	0.10	0.30	0.11	0.47	0.16	0.26

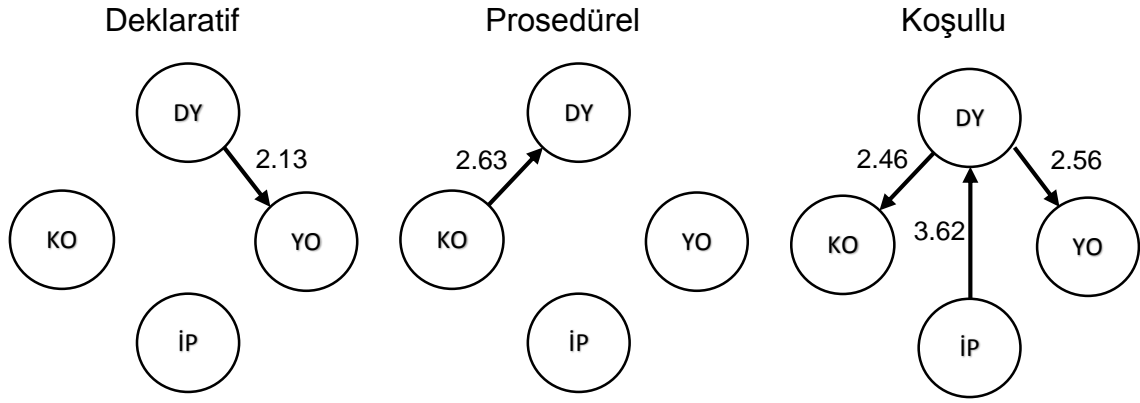
Tablo 33'te verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 34'te sunulmuştur.

Tablo 34

*Düşük Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.33	0.99	-0.12	-0.64	-0.46	-2.00	-0.63	<b>2.63</b>	-0.34	-0.02	0.60	-0.30
Yanıt Odaklı (Y)	0.82	-1.86	1.34	0.40	0.69	0.16	1.34	-1.24	-1.11	0.50	0.60	-0.51
İpucu (İ)	-0.65	-0.76	-0.94	1.71	0.03	-0.39	-1.57	1.29	-0.98	-2.89	-1.06	<b>3.62</b>
Doğru Yanıt (D)	0.07	<b>2.13</b>	-0.33	-1.84	-0.49	1.09	0.36	-1.11	<b>2.46</b>	<b>2.56</b>	0.16	-3.16

Tablo 34'te düşük görev değerine sahip öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif ve prosedürel bilgi türü için 1'er koşullu bilgi türü için ise 3 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 34'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 34. Düşük görev değerine sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Düşük görev değerine sahip öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 34'de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif bilgi türündeki maddelerde doğru yanıtta yanıt odaklı dönüte ( $z=2.13$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve prosedürel bilgi türündeki maddelerde konu odaklıdan doğru yanıt dönütüne ( $z=2.63$ ;  $p \leq 0.05$ ) doğru gerçekleşen geçişler anlamlıdır. Koşullu bilgi türünde ise ipucundan doğru yanıt ( $z=3.62$ ;  $p \leq 0.05$ ), doğru yanıtta yanıt odaklı ( $z=2.56$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve konu odaklı ( $z=2.46$ ;  $p \leq 0.05$ ) dönüte doğru gerçekleşen geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 35

*Yüksek Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.40	0.00	0.60	0.00	0.33	0.00	0.67	0.14	0.29	0.00	0.57
Yanıt Odaklı (Y)	0.04	0.17	0.33	0.46	0.04	0.35	0.09	0.52	0.00	0.50	0.10	0.40
İpucu (İ)	0.00	0.24	0.16	0.60	0.00	0.20	0.02	0.78	0.00	0.21	0.05	0.74
Doğru Yanıt (D)	0.15	0.35	0.10	0.40	0.00	0.28	0.06	0.67	0.20	0.20	0.20	0.40

Tablo 35'te *yüksek görev değerine* sahip öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde üç bilgi türünde de doğru yanıtta sonra tekrar doğru



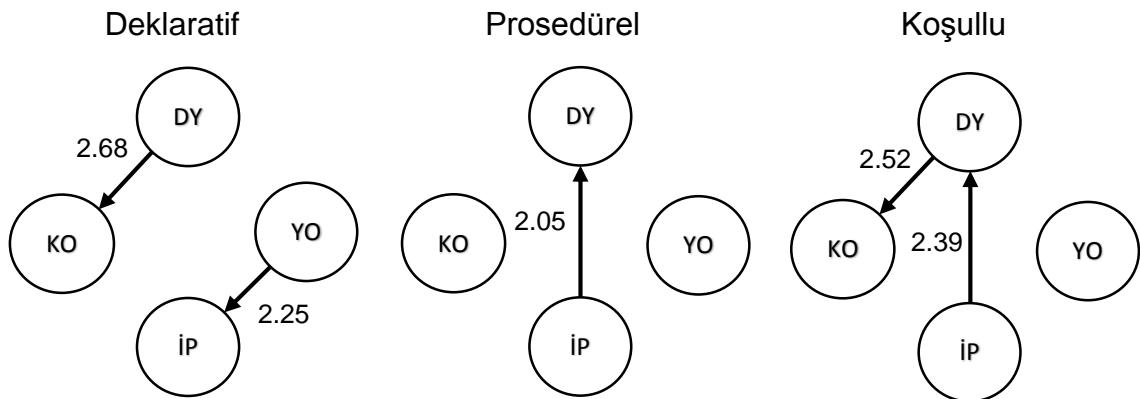
yanıtın alınma olasılığının yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Konu odaklı ve ipucu dönütlerinden sonra da doğru yanıt geçiş olasılığı yüksektir.

Tablo 36

*Yüksek Görev Değerine Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.48	0.76	-1.08	0.36	-0.18	0.33	-0.36	-0.12	1.29	0.15	-0.81	-0.25
Yanıt Odaklı (Y)	-0.02	-1.15	<b>2.25</b>	-0.72	1.83	1.20	1.29	-2.09	-0.76	1.87	0.30	-1.52
İpucu (İ)	-1.96	-0.23	-0.61	1.46	-1.12	-1.34	-1.26	<b>2.05</b>	-2.10	-1.11	-0.87	<b>2.39</b>
Doğru Yanıt (D)	<b>2.68</b>	1.09	-1.06	-1.22	-0.47	0.27	0.36	-0.31	<b>2.52</b>	-0.48	1.59	-1.52

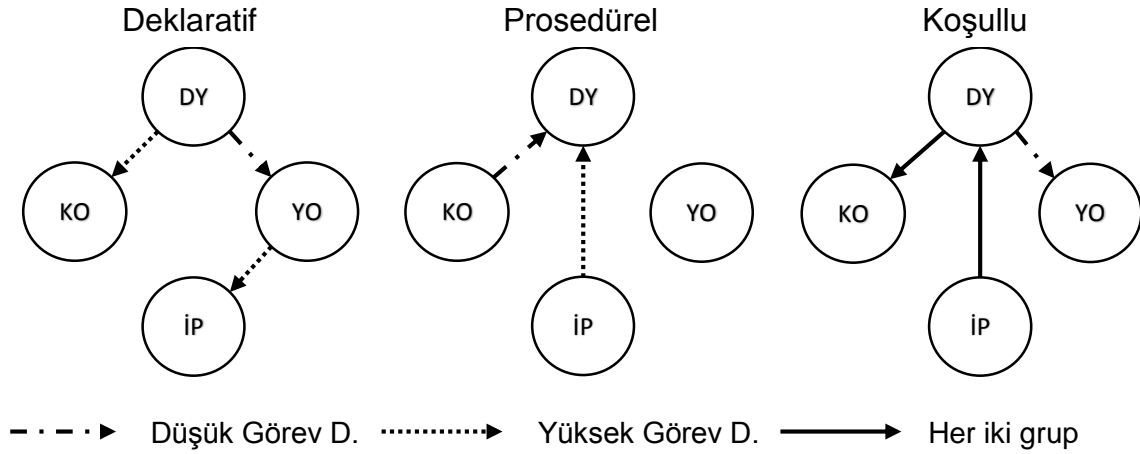
Tablo 35'te verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 36'da sunulmuştur. Tablo 36'da yüksek görev değerine sahip öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif ve koşullu bilgi türü için 2'sher prosedürel bilgi türü için ise 1 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 35'te diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 35. Yüksek görev değerine sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Yüksek görev değerine sahip öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 35'te gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel

olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.68$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=2.52$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türü için doğru yanıtın konu odaklıya doğru geçişler anlamlı bulunmuştur. Prosedürel ( $z=2.05$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=2.39$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türünde ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca deklaratif bilgi türünde yanıt odaklıdan ipucuna ( $z=2.25$ ;  $p \leq 0.05$ ) anlamlı bir geçiş bulunmaktadır.



Şekil 36. Görev değeri ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi

Bilgi türü ve görev değeri yapıları birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 36’da özetlenmiştir. Her iki görev değeri kategorisinde yer alan öğrenenler için ortak geçişler sürekli ok ( $\rightarrow$ ) işareti ile gösterilmiştir. Sadece koşullu bilgi türünde 2 grubunun ortak davranışsal geçişleri bulunmaktadır. Bunlar ise ipucunda doğru yanıt ve doğru yanıtın konu odaklıya gerçekleşen geçişlerdir. Diğer anlamlı geçişler ise görev değerine göre farklılaşmaktadır.

#### b. Öz yeterlik

Öğrenen dönüt tercihlerinin duyuşsal özelliklerden biri olan *öz yeterliğe* göre incelenmesi amacıyla öğrenenler “düşük öz yeterlik” ve “yüksek öz yeterlik” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 32’de verilen betimsel bulgulara göre yapılandırılmıştır. Ardından bu sınıflandırmalarda yer alan öğrenenlere ilişkin veri setleri madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve geçiş diyagramları kullanılarak bulgular özetlenmiştir.

Tablo 37’de düşük öz yeterliğe sahip öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde prosedürel bilgi türünde konu odaklı dönütten sadece doğru yanıt geçişin olduğu görülmektedir. Koşullu bilgi türündeki maddelerde ise konu odaklı dönütlere (Lag 1) sadece doğru yanıt dönütünden geçildiği belirlenmiştir. Diğer geçişler incelendiğinde ise üç bilgi türünde de doğru yanıtın sonra yanıt odaklı dönüte, konu odaklı dönütten doğru yanıt dönütüne geçiş olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Prosedürel maddelerde ise yanıt odaklı dönütünün tekrar tercih edilme olasılığı yüksek iken deklaratif ve koşullu maddelerde doğru yanıt dönütüne geçiş olasılığı yüksektir.

Tablo 37

*Düşük Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.08	0.38	0.08	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.25	0.25	0.50
Yanıt Odaklı (Y)	0.12	0.18	0.18	0.52	0.08	0.50	0.15	0.27	0.00	0.30	0.19	0.52
İpucu (İ)	0.07	0.37	0.10	0.47	0.06	0.53	0.00	0.41	0.00	0.05	0.05	0.89
Doğru Yanıt (D)	0.16	0.40	0.08	0.36	0.04	0.54	0.11	0.32	0.10	0.50	0.15	0.25

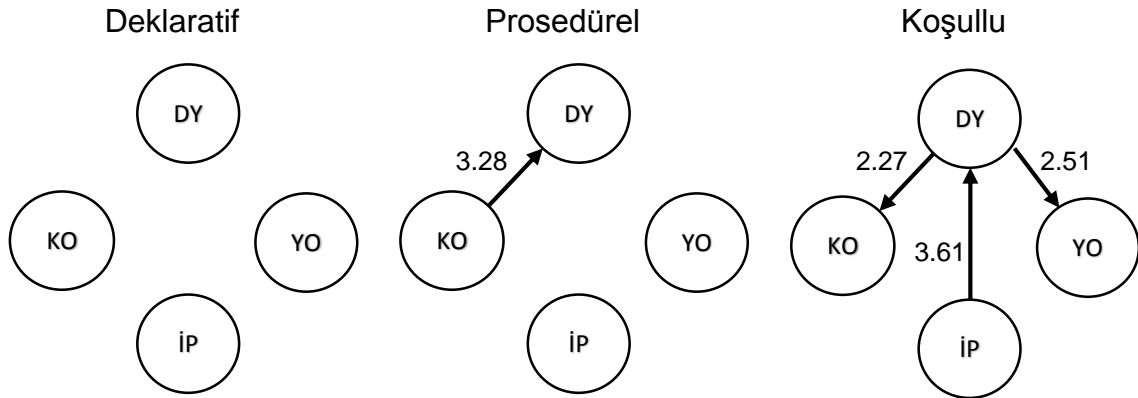
Tablo 37’de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38

*Düşük Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.40	0.56	-0.50	0.05	-0.60	-2.45	-0.81	<b>3.28</b>	-0.35	-0.16	0.63	-0.18
Yanıt Odaklı (Y)	0.28	-2.03	1.36	0.84	0.71	0.24	1.37	-1.39	-1.14	0.16	0.80	-0.32
İpucu (İ)	-0.89	0.70	-0.38	0.15	0.14	0.46	-1.48	0.34	-0.88	-2.63	-1.32	<b>3.61</b>
Doğru Yanıt (D)	0.95	1.03	-0.69	-1.10	-0.49	0.73	0.37	-0.76	<b>2.27</b>	<b>2.51</b>	0.11	-3.11

Tablo 38’de düşük öz yeterliğe sahip öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif bilgi türündeki maddeler için anlamlı bir geçişin bulunmadığı belirlenmiştir. Prosedürel bilgi türündeki maddeler için 1, koşullu bilgi türündeki maddeler için ise 3 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 37’de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



*Şekil 37. Düşük öz yeterliğe sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı*

Düşük öz yeterliğe sahip öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 37’de gösterilen dönütler arası geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p \leq 0.05$ ). Prosedürel bilgi türündeki maddelerde konu odaklı dönütten doğru yanıt dönütüne ( $z=3.28$ ;  $p \leq 0.05$ ) doğru gerçekleşen geçişler anlamlı

bulunmuştur. Koşullu bilgi türünde ise ipucundan doğru yanıt ( $z=3.61$ ;  $p\leq 0.05$ ), doğru yanıtтан yanıt odaklı ( $z=2.51$ ;  $p\leq 0.05$ ) ve konu odaklı ( $z=2.27$ ;  $p\leq 0.05$ ) dönüte doğru gerçekleşen geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 39'da *yüksek öz yeterliğe* sahip öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde üç bilgi türünde de ipucu ve yanıt odaklı dönütlerden sonra doğru yanıt dönütünün alınma olasılığı yüksektir. Prosedürel ve koşullu bilgi türündeki maddelerde doğru yanıt dönütünden sonra tekrar doğru yanıtın alınma olasılığının yüksek olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 39

*Yüksek Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.67	0.00	0.33	0.00	1.00	0.00	0.00	0.14	0.29	0.00	0.57
Yanıt Odaklı (Y)	0.09	0.18	0.32	0.41	0.04	0.36	0.08	0.52	0.00	0.45	0.09	0.45
İpucu (İ)	0.02	0.19	0.13	0.67	0.00	0.19	0.03	0.78	0.00	0.19	0.07	0.74
Doğru Yanıt (D)	0.11	0.47	0.11	0.32	0.00	0.35	0.05	0.60	0.22	0.11	0.22	0.44

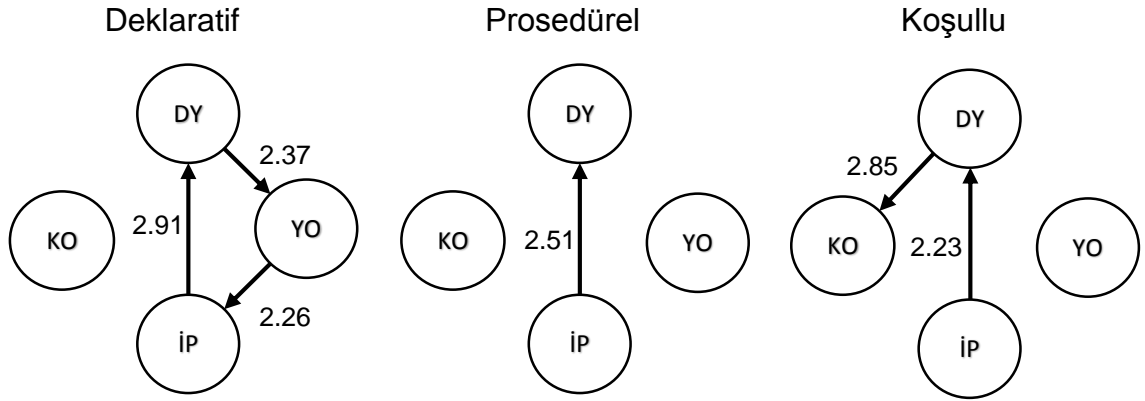
Tablo 39'da verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 40'da sunulmuştur.

Tablo 40

*Yüksek Öz Yeterliğe Sahip Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

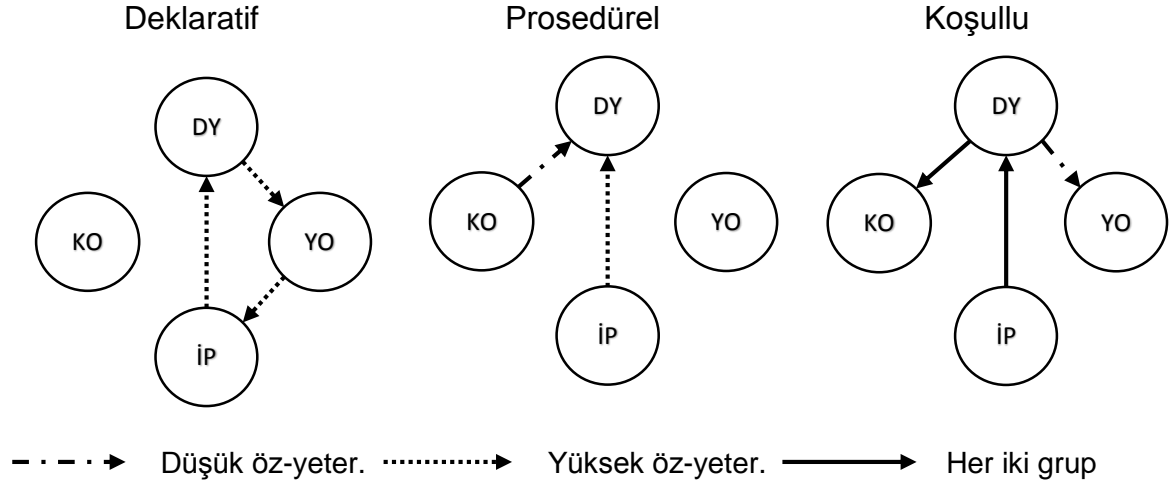
Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.42	1.63	-0.78	-0.66	-0.10	1.66	-0.23	-1.44	1.38	0.38	-0.85	-0.42
Yanıt Odaklı (Y)	0.87	-0.97	<b>2.26</b>	-1.21	1.79	1.17	0.86	-1.87	-0.76	1.94	0.07	-1.42
İpucu (İ)	-1.48	-1.67	-1.03	<b>2.91</b>	-1.13	-2.05	-0.73	<b>2.51</b>	-2.23	-1.07	-0.60	<b>2.23</b>
Doğru Yanıt (D)	1.10	<b>2.37</b>	-0.77	-2.02	-0.49	0.91	0.04	-0.78	<b>2.85</b>	-0.90	1.57	-1.33

Tablo 40'da yüksek öz yeterliğe sahip öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif maddeler için 3, prosedürel maddeler için 1 ve koşullu bilgi türündeki maddeler için 2 adet dönütler arası geçişin anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 38'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 38. Yüksek öz yeterliğe sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Yüksek öz yeterliğe sahip öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 38'de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.91$ ;  $p \leq 0.05$ ), prosedürel ( $z=2.51$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=2.23$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türündeki maddelerde ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne anlamlı birer geçiş bulunmaktadır. Deklaratif bilgi türündeki maddelerde ayrıca doğru yanıt dönütünden yanıt odaklı dönüte ( $z=2.37$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve yanıt odaklıdan ipucuna ( $z=2.26$ ;  $p \leq 0.05$ ) anlamlı bir geçiş bulunmaktadır. Koşullu bilgi türündeki maddeler de ise doğru yanıtтан konu odaklı dönüte anlamlı bir geçiş olduğu görülmektedir ( $z=2.85$ ;  $p \leq 0.05$ ).



Şekil 39. Öz-yeterlik ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi

Bilgi türü ve öz yeterlik yapıları birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 39'da özetlenmiştir. Her iki öz yeterlik kategorisinde yer alan öğrenenler için ortak geçişler sürekli ok (→) işareti ile gösterilmiştir. Sadece koşullu bilgi türünde 2 grubunun ortak davranışsal geçişleri bulunmaktadır. Bunlar ise ipucunda doğru yanıtı ve doğru yanıtı konu odaklıya gerçekleşen geçişlerdir. Diğer anlamlı geçişler ise öz yeterlik düzeyine göre farklılaşmaktadır. Ayrıca deklaratif bilgi türündeki maddeler için yüksek öz yeterliğe sahip öğrenenlerin dönütler arasında anlamlı geçişleri varken düşük öz yeterliğe sahip öğrenenlerin bu bilgi türünde herhangi bir dönütler arası anlamlı etkileşimi bulunmamaktadır.

### Dönüt Tercihlerinin Bilişsel Öğrenme Stratejileri ve Bilgi Türlerine Dayalı Olarak Ardışık Analiz Yöntemiyle İncelenmesi

Bu araştırmada dönüt tercihleri son olarak bilişsel öğrenme stratejilerine dayalı olarak incelenmiştir. Bilişsel öğrenme stratejileri olarak yineleme, açıklama ve düzenleme stratejileri ele alınmıştır.

Tablo 41

#### Öğrenen Bilişsel Öğrenme Stratejilerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Özellikler	Madde sayısı	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	Ss.	Düşük	Yüksek
Yineleme	4	59	6	28	19.59	4.62	30	29
Düzenleme	4	59	5	28	19.56	4.82	31	28
Açıklama	6	59	16	42	30.75	5.91	27	32

Araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel öğrenme stratejilerine ilişkin betimsel bulgular Tablo 41’de sunulmuştur. Öğrenenlerin bilişsel öğrenme stratejilerine ilişkin öncelikle bireysel puanları hesaplanmış ardından tüm gruba ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değer hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Öğrenenler, her bir boyut için hesaplanan ortalama puan göz önünde bulundurularak “düşük” ve “yüksek” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Tablo 41’de verilen düşük ve yüksek sütunları her bir kategoride bulunan öğrenci sayısını vermektedir.

#### a. Yineleme bilişsel öğrenme stratejisi

Öğrenen dönüt tercihlerinin bilişsel öğrenme stratejilerinden *yineleme stratejisine* göre incelenmesi amacıyla öğrenenler “düşük yineleme” ve “yüksek yineleme” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 41’de verilen betimsel bulgulara göre yapılandırılmıştır. Ardından bu sınıflandırmalarda yer alan öğrenenlere ilişkin veri setleri madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve geçiş diyagramları kullanılarak bulgular özetlenmiştir.

Tablo 42

*Yineleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.17	0.17	0.67	0.00	0.33	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.67
Yanıt Odaklı (Y)	0.08	0.13	0.13	0.67	0.06	0.63	0.06	0.25	0.00	0.40	0.00	0.60
İpucu (İ)	0.03	0.17	0.17	0.64	0.00	0.29	0.03	0.68	0.00	0.17	0.08	0.75
Doğru Yanıt (D)	0.24	0.29	0.06	0.41	0.00	0.50	0.04	0.46	0.00	0.62	0.08	0.31

Tablo 42’de yineleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde deklaratif bilgi türünde doğru yanıt dönütünün, prosedürel bilgi türünde yanıt odaklı dönütün tekrar tercih edilme olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Deklaratif ve koşullu bilgi türünü



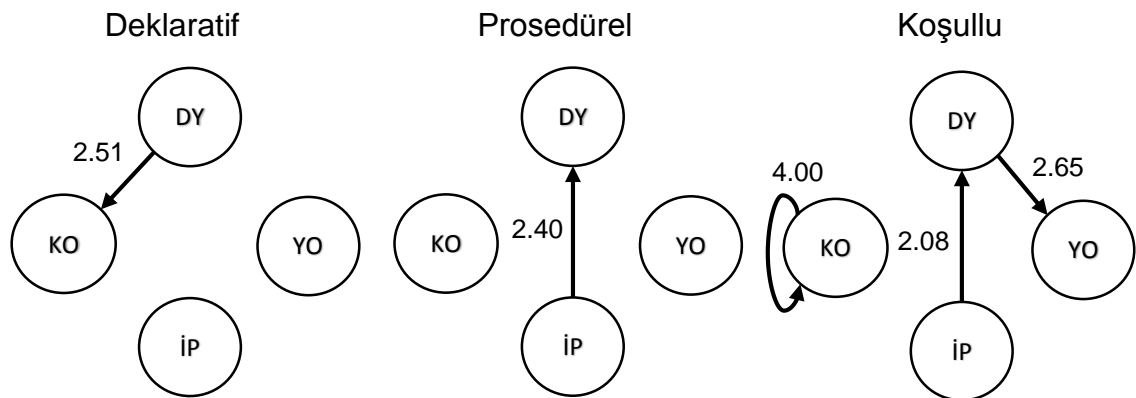
gerektiren maddelerde konu odaklı, yanıt odaklı ve ipucu dönütlerinden doğru yanıt dönütüne yoğun bir geçişin olduğu gözlenmiştir. Tablo 42’de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 43’te sunulmuştur.

Tablo 43

*Yineleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.77	-0.09	0.26	0.33	-0.21	-0.35	-0.36	0.54	<b>4.00</b>	-1.23	-0.45	0.24
Yanıt Odaklı (Y)	-0.02	-0.84	-0.13	0.76	1.92	1.76	0.50	-2.38	-0.51	0.61	-0.89	0.00
İpucu (İ)	-1.62	-0.29	0.80	0.59	-0.85	-2.10	-0.31	<b>2.40</b>	-0.97	-2.23	0.67	<b>2.08</b>
Doğru Yanıt (D)	<b>2.51</b>	1.36	-1.01	-1.80	-0.70	0.81	0.03	-0.66	-0.60	<b>2.65</b>	0.30	-2.50

Tablo 43’te yineleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif ve prosedürel bilgi türü için 1’er koşullu bilgi türü için ise 3 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 40’da diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 40. Yineleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Yineleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 40'da gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif bilgi türü için doğru yanıt dönütünden konu odaklı dönüte ( $z=2.51$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve prosedürel bilgi için ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne ( $z=2.40$ ;  $p \leq 0.05$ ) doğru gerçekleşen geçişler anlamlı bulunmuştur. Koşullu bilgi türünde ise ipucu dönütünden doğru yanıt, doğru yanıt dönütünden yanıt odaklı ( $z=2.56$ ;  $p \leq 0.05$ ) dönüte doğru gerçekleşen geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca koşullu bilgi türündeki maddelerde konu odaklı dönütlerde döngüsel bir geçiş söz konusudur.

Tablo 44'te yineleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde üç bilgi türünde de ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne geçiş olasılıklarının yüksek olduğu görülmektedir. Yanıt odaklı dönütlerden de ipucu dönüte geçiş olasılıkları yüksektir.

Tablo 44

*Yineleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.10	0.60	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.38	0.13	0.50
Yanıt Odaklı (Y)	0.13	0.23	0.32	0.32	0.06	0.34	0.14	0.46	0.00	0.32	0.21	0.46
İpucu (İ)	0.05	0.36	0.05	0.54	0.02	0.26	0.00	0.72	0.00	0.13	0.05	0.82
Doğru Yanıt (D)	0.09	0.50	0.14	0.27	0.05	0.41	0.14	0.41	0.25	0.19	0.25	0.31

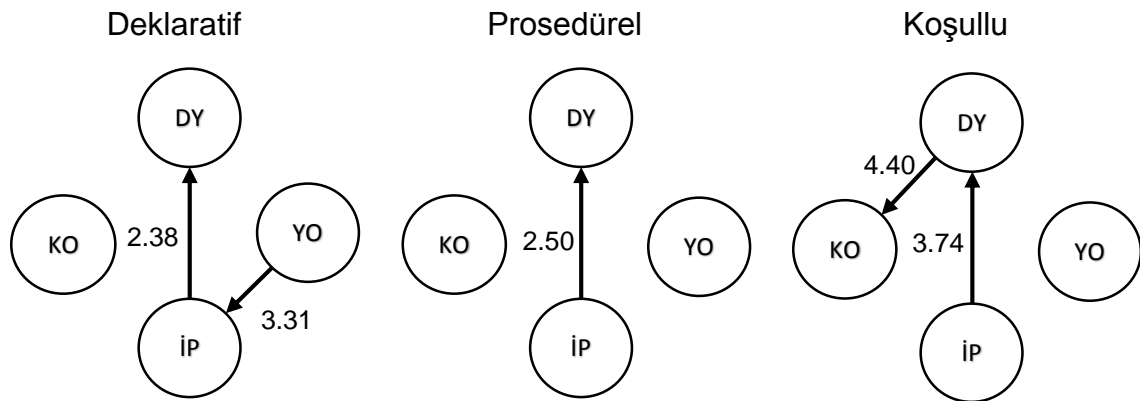
Tablo 44'te verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (Z testi) değerleri Tablo 45'te sunulmuştur.

Tablo 45

*Yineleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.14	1.57	-1.38	-0.63	-0.41	-1.36	-0.59	1.75	-0.64	1.09	-0.16	-0.54
Yanıt Odaklı (Y)	0.96	-2.03	<b>3.31</b>	-0.95	0.71	0.55	1.80	-1.76	-1.37	1.52	1.27	-1.61
İpucu (İ)	-1.04	-0.22	-2.15	<b>2.38</b>	-0.68	-0.96	-2.47	<b>2.50</b>	-1.75	-1.77	-2.12	<b>3.74</b>
Doğru Yanıt (D)	0.05	1.40	-0.16	-1.30	0.19	1.16	1.18	-1.79	<b>4.40</b>	-0.37	1.32	-2.48

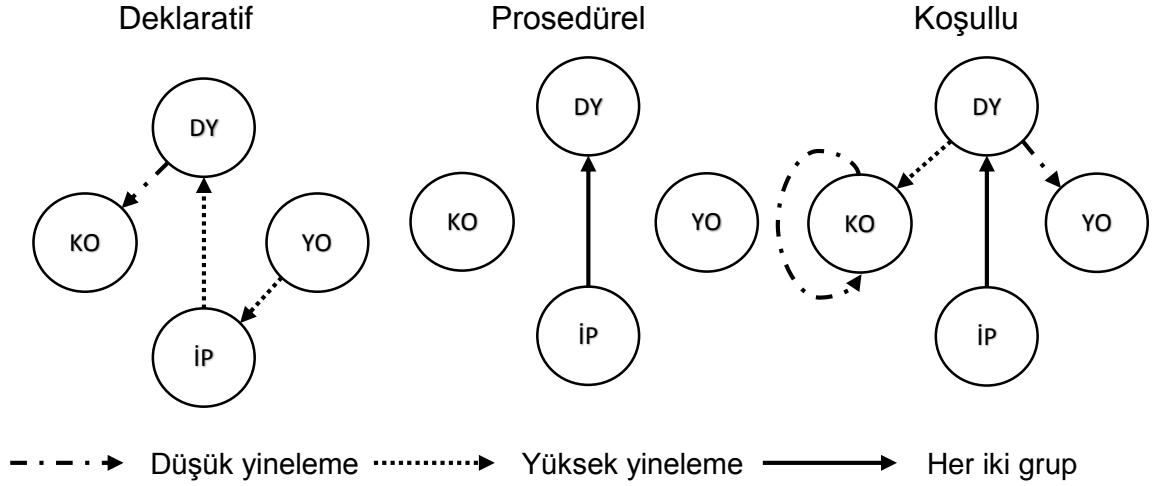
Tablo 44'de yineleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif ve koşullu bilgi türü için 2'şer prosedürel bilgi türü için ise 1 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 41'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



*Şekil 41. Yineleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı*

Yineleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 41'de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.38$ ;  $p \leq 0.05$ ),

prosedürel ( $z=2.50$ ;  $p\leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=3.74$ ;  $p\leq 0.05$ ) bilgi türü için ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne doğru geçişler anlamlı bulunmuştur. Koşullu bilgi türünde doğru yanıt dönütünden konu odaklı dönütlere geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $z=4.40$ ;  $p\leq 0.05$ ). Ayrıca deklaratif bilgi türünde yanıt odaklıdan ipucuna ( $z=3.31$ ;  $p\leq 0.05$ ) anlamlı bir geçiş bulunmaktadır.



Şekil 42. Yineleme stratejisi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi

Bilgi türü ve yineleme stratejisi yapıları birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 42’de özetlenmiştir. Hem düşük hem de yüksek yineleme stratejisi gruplarında yer alan öğrenenler için ortak geçişler sürekli ok (→) işareti ile gösterilmiştir. Prosedürel ve koşullu bilgi türündeki maddelerde ipucundan doğru yanıt dönütüne doğru gerçekleşen bir davranışsal geçiş bulunmaktadır. Bu geçiş yineleme stratejiden hem yüksek hem de düşük düzeyde faydalanan öğrenciler için anlamlıdır. Diğer anlamlı geçişler ise yineleme stratejisinin düzeyine göre farklılaşmaktadır.

#### b. Düzenleme bilişsel öğrenme stratejisi

Öğrenen dönüt tercihlerinin bilişsel öğrenme stratejilerinden *düzenleme stratejisine* göre incelenmesi amacıyla öğrenenler “düşük düzenleme” ve “yüksek düzenleme” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 41’de verilen betimsel bulgulara göre yapılandırılmıştır. Ardından bu sınıflandırmalarda yer alan öğrenenlere ilişkin veri setleri madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve geçiş diyagramları kullanılarak bulgular özetlenmiştir.

Tablo 46’da düzenleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde her üç bilgi türündeki maddelerde de ipucu dönütlerinden sonra doğru yanıt dönütüne geçiş olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Deklaratif ve koşullu bilgi türündeki maddelerde benzer şekilde yanıt odaklı dönütlerden sonra doğru yanıt dönütünün tercih edilme olasılığı yüksektir. Prosedürel bilgi türündeki maddelerde doğru yanıt ve yanıt odaklı dönütlerin döngüsel bir şekilde tekrar tercih edilme olasılığının yüksek olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 46

*Düzenleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.10	0.30	0.10	0.50	0.00	0.17	0.00	0.83	0.00	0.50	0.00	0.50
Yanıt Odaklı (Y)	0.13	0.13	0.26	0.48	0.05	0.43	0.19	0.33	0.00	0.33	0.13	0.53
İpucu (İ)	0.06	0.23	0.09	0.63	0.03	0.35	0.00	0.61	0.00	0.24	0.04	0.72
Doğru Yanıt (D)	0.17	0.39	0.09	0.35	0.04	0.39	0.11	0.46	0.06	0.59	0.18	0.18

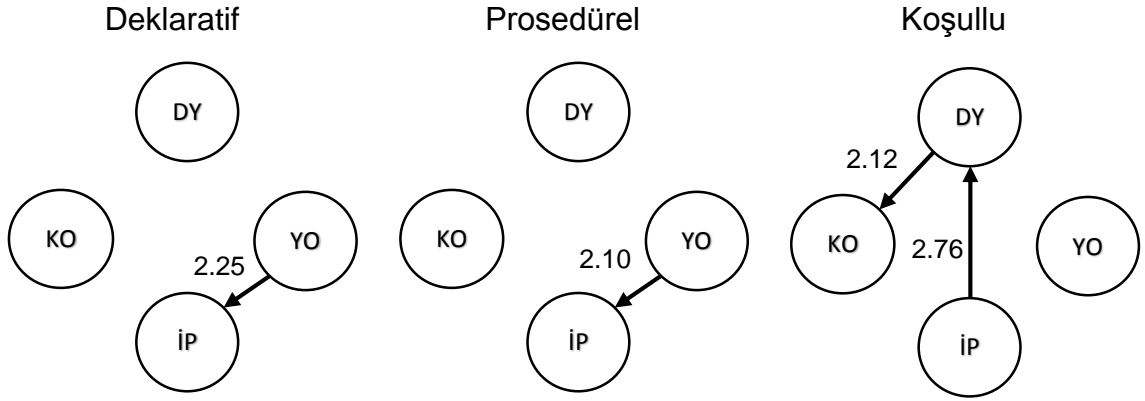
Tablo 46’da verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 47’de sunulmuştur.

Tablo 47

*Düzenleme Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.12	0.45	-0.40	-0.03	-0.48	-1.08	-0.76	1.63	-0.27	0.52	-0.68	-0.03
Yanıt Odaklı (Y)	0.38	-1.78	<b>2.25</b>	-0.28	0.37	0.62	<b>2.10</b>	-1.88	-0.58	-0.40	0.52	0.22
İpucu (İ)	-1.26	-0.24	-1.18	1.82	-0.10	-0.25	-2.07	1.41	-0.84	-1.84	-1.28	<b>2.76</b>
Doğru Yanıt (D)	1.09	1.90	-0.86	-1.72	0.03	0.28	0.61	-0.61	1.62	<b>2.12</b>	1.27	-3.22

Tablo 47’de düzenleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (Z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif ve prosedürel bilgi türü için 1’er koşullu bilgi türü için ise 2 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 43’de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 43. Düzenleme stratejisini düşük düzeyde kullanan sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Düzenleme stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 43’de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.25$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve prosedürel ( $z=2.10$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türündeki maddeler için yanıt odaklı dönütten ipucu dönütüne doğru gerçekleşen geçişler anlamlıdır. Koşullu bilgi türünde ise ipucundan doğru yanıt dönütüne ( $z=2.76$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve doğru yanıt dönütünden konu odaklı ( $z=2.12$ ;  $p \leq 0.05$ ) dönüte gerçekleşen geçişlerin istatistiksel olarak anlamlılığı belirlenmiştir.

Tablo 48’de düzenleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde üç bilgi türünde de ipucu ve yanıt odaklı dönütlerden sonra doğru yanıt dönütünün alınma olasılığı yüksektir. Koşullu bilgi türündeki maddelerde doğru yanıt dönütünün tekrar alınma olasılığının yüksek olduğu belirlenmiştir. Prosedürel bilgi türündeki maddelerde konu odaklı dönüt birinci tercih olarak yalnızca bir kez alınmış ve bu dönütten sonra doğru dönütü tercih edilmiştir.

Tablo 48

*Düzenleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.67	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00	0.14	0.14	0.14	0.57
Yanıt Odaklı (Y)	0.08	0.25	0.21	0.46	0.07	0.43	0.07	0.43	0.00	0.35	0.17	0.48
İpucu (İ)	0.03	0.30	0.13	0.55	0.00	0.21	0.02	0.77	0.00	0.08	0.08	0.84
Doğru Yanıt (D)	0.13	0.44	0.13	0.31	0.00	0.56	0.06	0.39	0.25	0.08	0.17	0.50

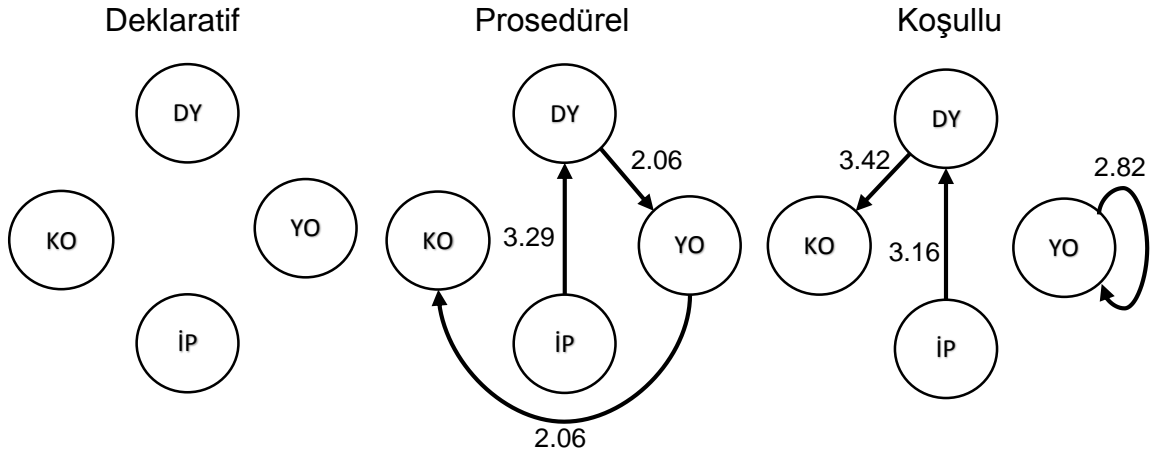
Tablo 48'de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 49'da sunulmuştur.

Tablo 49

*Düzenleme Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

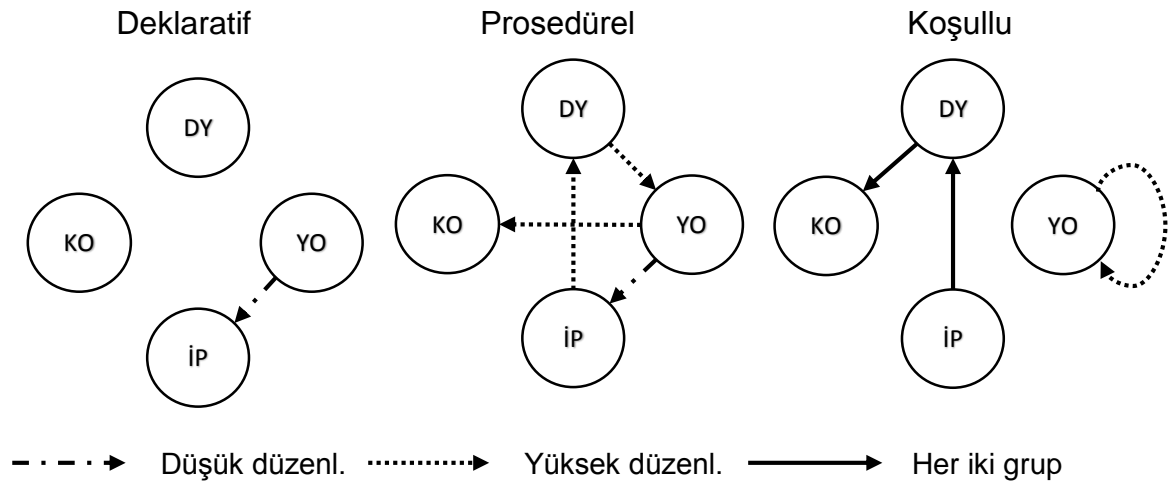
Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.63	1.77	-1.02	-0.67	-0.15	-0.73	-0.21	0.84	1.17	-0.16	0.14	-0.51
Yanıt Odaklı (Y)	0.62	-1.06	1.15	-0.08	<b>2.06</b>	1.20	0.76	-2.08	-1.32	<b>2.82</b>	0.81	-2.16
İpucu (İ)	-1.22	-0.68	-0.36	1.47	-1.34	-2.61	-0.89	<b>3.29</b>	-1.93	-1.88	-1.14	<b>3.16</b>
Doğru Yanıt (D)	1.27	0.94	-0.19	-1.36	-0.71	<b>2.06</b>	0.28	-1.90	<b>3.42</b>	-0.82	0.45	-1.25

Tablo 49'da düzenleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında prosedürel ve koşullu bilgi türündeki maddeler için 3'er geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Deklaratif maddeler için anlamlı bir geçiş bulunamamıştır. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 44'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 44. Düzenleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Düzenleme stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 44’de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Prosedürel ( $z=3.29$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=3.16$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türündeki maddeler için ipucu dönütünden doğru yanıt dönütüne doğru geçişler anlamlı bulunmuştur. Prosedürel bilgi türündeki maddeler için yanıt odaklı dönütlerden konu odaklı dönüte ve doğru yanıt dönütünde yanıt odaklı dönüte geçişler anlamlıdır ( $z=2.06$ ;  $p \leq 0.05$ ). Koşullu bilgi türündeki maddeler için yanıt odaklı dönütte döngüsel geçişler ( $z=2.82$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve doğru yanıt dönütünden konu odaklı dönüte ( $z=3.42$ ;  $p \leq 0.05$ ) geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır.



Şekil 45. Düzenleme stratejisi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi



Bilgi türü ve düzenleme stratejisi yapıları birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 45'te özetlenmiştir. Hem düşük hem de yüksek düzenleme stratejisi gruplarında yer alan öğrenenler için ortak geçişler sürekli ok (→) işareti ile gösterilmiştir. Sadece koşullu bilgi türünde grupların ortak davranışsal geçişleri bulunmaktadır. Bunlar ise ipucunda doğru yanıt ve doğru yanıtın konu odaklıya gerçekleşen geçişlerdir. Diğer anlamlı geçişler ise düzenleme stratejisi düzeylerine göre farklılaşmaktadır.

### c. Açıklama bilişsel öğrenme stratejisi

Öğrenen dönüt tercihlerinin bilişsel öğrenme stratejilerinden *açıklama stratejisine* göre incelenmesi amacıyla öğrenenler “düşük açıklama” ve “yüksek açıklama” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 41'de verilen betimsel bulgulara göre yapılandırılmıştır. Ardından bu sınıflandırmalarda yer alan öğrenenlere ilişkin veri setleri madde kökünün gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurularak deklaratif, prosedürel ve koşullu olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda toplam altı alt veri seti oluşmuştur. Her bir veri seti için geçiş olasılıkları, Z değeri hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve geçiş diyagramları kullanılarak bulgular özetlenmiştir.

Tablo 50

*Açıklama Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.00	0.20	0.20	0.60	0.00	0.33	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
Yanıt Odaklı (Y)	0.09	0.04	0.35	0.52	0.04	0.43	0.09	0.43	0.00	0.32	0.11	0.58
İpucu (İ)	0.03	0.33	0.03	0.60	0.00	0.48	0.00	0.52	0.00	0.30	0.05	0.65
Doğru Yanıt (D)	0.21	0.36	0.07	0.36	0.00	0.52	0.05	0.43	0.00	0.73	0.00	0.27

Tablo 50'de açıklama stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde her üç bilgi türündeki maddeler için yanıt odaklı ve ipucu dönütlerinden doğru yanıt dönütüne geçiş olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Koşullu bilgi türünde konu odaklı dönütlere ilişkin ardışık dönüt kullanımı gerçekleşmemiştir.

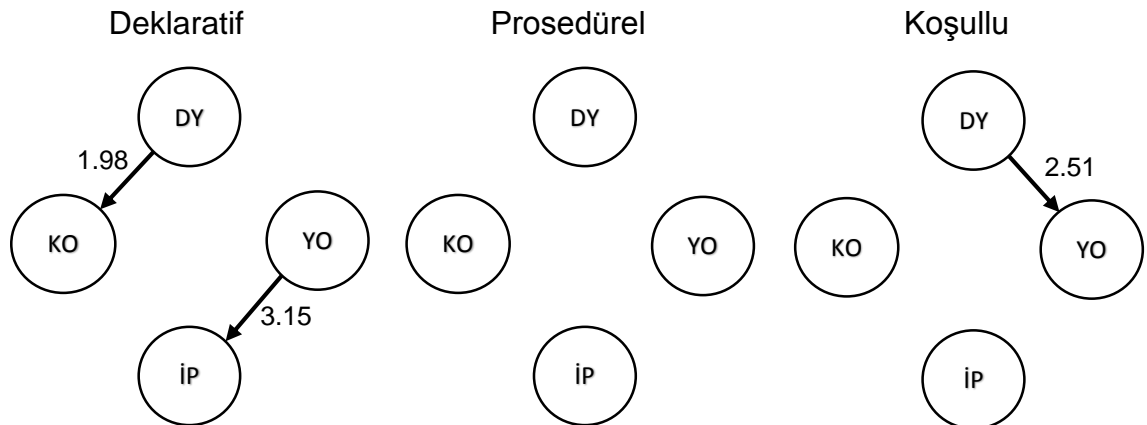
Tablo 50’de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 51’de sunulmuştur.

Tablo 51

*Açıklama Stratejisini Düşük Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	-0.70	-0.20	0.30	0.34	-0.21	-0.49	-0.36	0.69	n	n	n	n
Yanıt Odaklı (Y)	0.08	-2.64	<b>3.15</b>	-0.07	1.50	-0.44	1.36	-0.44	n	-0.95	1.06	0.43
İpucu (İ)	-1.30	1.64	-2.38	1.04	-0.76	0.11	-1.34	0.59	n	-1.18	-0.24	1.27
Doğru Yanıt (D)	<b>1.98</b>	1.19	-0.94	-1.42	-0.63	0.55	0.19	-0.48	n	<b>2.51</b>	-0.95	-2.01

Tablo 50’de açıklama stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif bilgi türündeki maddeler için 2, koşullu bilgi türündeki maddeler için ise dönütler arası 1 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Prosedürel bilgi türündeki maddeler için öğrenenlerin aldıkları dönütler arasında anlamlı bir ardışıklığın olmadığı belirlenmiştir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 46’da diyagram üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 46. Açıklama stratejisini düşük düzeyde kullanan sahip öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı

Açıklama stratejisini düşük düzeyde kullanan öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 46'da gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif bilgi türü için doğru yanıt dönütünden konu odaklı dönüte ( $z=1.98$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve yanıt odaklı dönütten ipucu dönütüne ( $z=3.15$ ;  $p \leq 0.05$ ) doğru gerçekleşen geçişler anlamlı bulunmuştur. Koşullu bilgi türünde ise doğru yanıt dönütünden yanıt odaklı dönüte ( $z=2.51$ ;  $p \leq 0.05$ ) doğru gerçekleşen geçişler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 52'de açıklama stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrencilerin farklı bilgi türündeki maddeler için aldıkları dönütlere ilişkin hesaplanan geçiş olasılıkları sunulmuştur. Lag 0 ve Lag 1 incelendiğinde üç bilgi türünde de ipucu dönütünden sonra doğru yanıt dönütünün tercih edilme olasılığı yüksektir. Prosedürel bilgi türündeki maddelerde konu odaklı dönüt alanların tümü ikincil tercih olarak doğru yanıtı yönelmiştir. Ayrıca prosedürel maddelerde yanıt odaklı ve doğru yanıt dönütlerinin tekrar kullanılma olasılığı yüksektir.

Tablo 52

*Açıklama Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Dönütler Arası Geçiş Olasılıkları*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.09	0.55	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00	0.09	0.27	0.09	0.55
Yanıt Odaklı (Y)	0.13	0.28	0.16	0.44	0.07	0.43	0.14	0.36	0.00	0.37	0.21	0.42
İpucu (İ)	0.04	0.22	0.16	0.58	0.02	0.15	0.02	0.81	0.00	0.07	0.07	0.86
Doğru Yanıt (D)	0.12	0.44	0.12	0.32	0.04	0.40	0.12	0.44	0.22	0.17	0.28	0.33

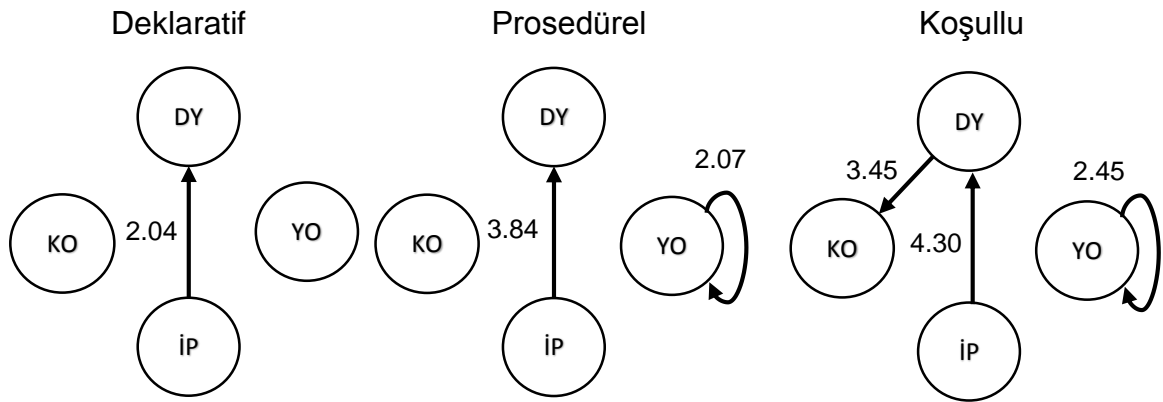
Tablo 52'de verilen dönütler arasındaki geçiş olasılıklarının anlamlılığının test edilmesi amacıyla Z istatistiği kullanılmış ve hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri Tablo 53'te sunulmuştur.

Tablo 53

*Açıklama Stratejisini Yüksek Düzeyde Kullanan Öğrenenler için Hesaplanan Bilgi Türlerine Dayalı Düzeltilmiş Artık (Z) Değerleri*

Dönüt Türü	Deklaratif				Prosedürel				Koşullu			
	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D	K	Y	İ	D
Konu Odaklı (K)	0.03	1.70	-1.37	-0.68	-0.41	-1.27	-0.59	1.65	0.55	0.88	-0.54	-0.56
Yanıt Odaklı (Y)	0.86	-0.54	0.46	-0.30	1.06	<b>2.07</b>	1.53	-3.15	-1.19	<b>2.45</b>	0.92	-2.04
İpucu (İ)	-1.34	-1.79	0.58	<b>2.04</b>	-0.83	-2.68	-1.93	<b>3.84</b>	-2.15	-2.47	-1.84	<b>4.30</b>
Doğru Yanıt (D)	0.63	1.48	-0.21	-1.59	0.05	1.55	0.93	-1.95	<b>3.45</b>	-0.14	1.80	-2.83

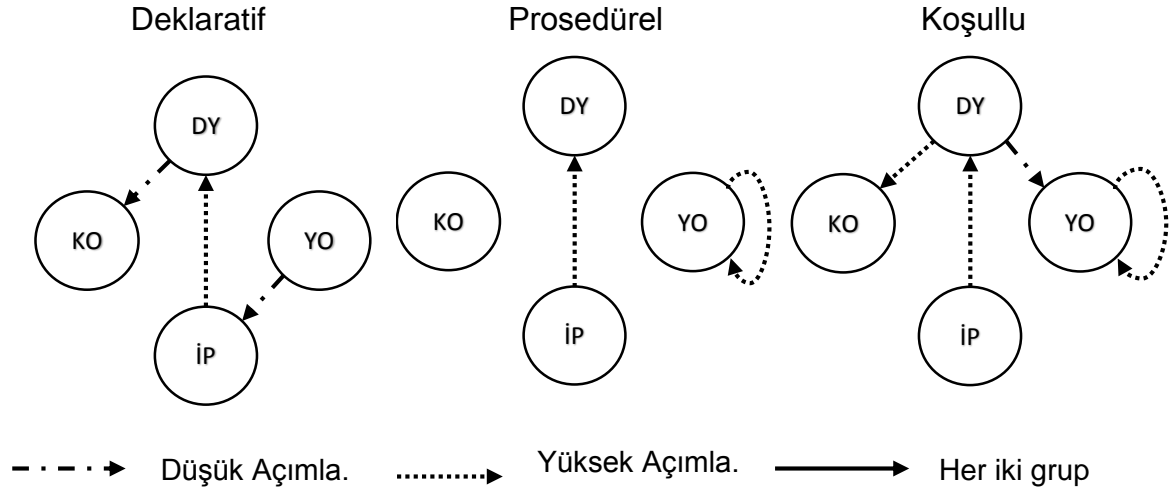
Tablo 53'te açıklama stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenler için farklı bilgi türlerine dayalı hesaplanan düzeltilmiş artık (z testi) değerleri verilmiştir. Z değeri 0.05 anlamlılık düzeyinde ele alındığında deklaratif bilgi türündeki maddeler için 1, prosedürel bilgi türündeki maddeler için 2 koşullu bilgi türündeki maddeler için ise 3 geçişin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlı geçişlere ilişkin özet bulgular Şekil 47'de diyagram üzerinde gösterilmiştir.



*Şekil 47. Açıklama stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenlerin bilgi türlerine dayalı davranışsal geçiş diyagramı*

Açıklama stratejisini yüksek düzeyde kullanan öğrenenler için gerçekleştirilen Lag ardışık analizler sonucunda Şekil 47'de gösterilen dönütler arası geçişlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Deklaratif ( $z=2.04$ ;  $p \leq 0.05$ ), prosedürel ( $z=3.84$ ;  $p \leq 0.05$ ) ve koşullu ( $z=2.52$ ;  $p \leq 0.05$ ) bilgi türündeki maddeler için ipucu dönütünde doğru yanıt dönütüne geçişler istatistiksel

olarak anlamlıdır. Hem prosedürel ( $z=2.07$ ;  $p\leq 0.05$ ) hem de koşullu ( $z=2.45$ ;  $p\leq 0.05$ ) bilgi türündeki maddeler için yanıt odaklı dönüt döngüsel bir geçişe sahiptir.



Şekil 48. Açıklama stratejisi ve bilgi türlerine dayalı geçiş örüntülerinin özet gösterimi

Bilgi türü ve açıklama stratejisi yapıları birlikte göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel olarak anlamlı olan davranışsal geçişler Şekil 48'de özetlenmiştir. Hem düşük hem de yüksek açıklama stratejisi gruplarında yer alan öğrenenler için ortak bir geçişin bulunmadığı görülmektedir. Diğer anlamlı geçişler ise açıklama stratejisi düzeylerine göre farklılaşmaktadır.

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde; öncelikle araştırmanın amacı ve problem durumu kısa bir şekilde yeniden ele alınmıştır. Ardından araştırma bulgularına dayalı olarak sıralı bir şekilde araştırma sonuçları ele alınmış ve bu sonuçlar alanyazındaki araştırma bulguları ile birlikte tartışılmıştır. Son olarak araştırmaya ve uygulamaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

Gelişen web teknolojileri ile birlikte e-öğrenme, yaygınlaşmasını hızlı bir şekilde sürdürmektedir. Geleneksel e-öğrenme ortamları; erişilebilirlik, öğrenen hızına duyarlılık, geniş kitlelere ulaşabilme, ekonomiklik vb. birçok avantaja sahiptir. Bunun yanında öğretmen desteğine ulaşmanın zor olması, öğrenenlerin eğitmen ve diğer öğrenenler ile etkileşiminin sınırlı olması, etkileşim olanaklarının sınırlılığı, öğrenen gelişim takibinin zor olması, öğrenenlerin kalabalık öğrenme grupları içinde kaybolması gibi birçok dezavantajlara da sahiptir. Gelişen Web 3.0 teknolojileri, eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitikleri ile birlikte öğrenen özelliklerine duyarlı, veriye dayalı müdahalelerde bulunan, anında ve kişiye özgü dönütler sunan uyarlanabilir e-öğrenme sistemlerinin tasarımları söz konusu olmuştur. Bu gelişmeler sayesinde geleneksel e-öğrenme ortamlarının sahip olduğu birçok dezavantajlı durum ortadan kaldırılabilir hale gelmiştir. Ancak tam da bu noktada araştırmacılara ve uygulayıcılara yol gösterecek, kurama ve araştırmalara dayalı uyarlama modellerine ihtiyaç doğmuştur.

E-öğrenme ve değerlendirme sistemlerinin en önemli uyarlama bileşenlerinden biri de dönütlerdir. Dönütlerin bilgisayar ortamlarında uyarlanabilir bir şekilde sunulmasına ilişkin ilk model Mason ve Bruning (2001) tarafından ortaya konulmuştur. Bu model bilgisayar destekli öğretim ortamlarında dönüt tasarımına ilişkin bir kuramsal çerçeve sunmaktadır. Mevcut araştırmalara dayalı oluşturulan bu kuramsal çerçevede öğrenen özellikleri ve görev karmaşıklığına göre farklı koşullarda sunulabilecek dönüt türleri açıklanmıştır (Ek Ç). Bu çalışma bilgisayar ortamında dönüt sunmaya ilişkin ilk yol gösterici araştırma olması yönüyle önemlidir. Ancak bu modelin en büyük sınırlılığı üzerinden uzunca bir zaman geçmesine rağmen hala veriye dayalı olarak etkililiğinin test edilmemiş olmasıdır. Benzer şekilde kuramsal altyapıya dayanarak farklı durumlarda ne tür dönütlerin verilebileceğini açıklamaya çalışan, dönütlerin yapılandırılmasına ilişkin bir dizi ilke

ve kurallar ortaya koyan diğer bazı araştırmalar da söz konusudur (Economides, 2005; Economides, 2006; Hattie & Timperley, 2007; Narciss, 2008; Narciss, 2013; Nicol & Macfarlane-Dick, 2007; Shute, 2007; Vasilyeva vd., 2007). Bu konuda veriye dayalı olarak gerçekleştirilen araştırmalarda ise mevcut kuramsal modellerde yer alan yapıların bir kısmı ele alınarak bu yapıların deneysel olarak etkililiği test edilmiş ve buradan hareketle kısmi dönüt stratejileri ortaya konulmuştur (Butler, Godbole & Marsh, 2013; Heckler, & Mikula, 2016; Mazingo, 2006; Narciss & Huth, 2002; Narciss vd., 2004; Narciss vd., 2014; Narciss, Sosnovsky & Andres, 2014; Valdez, 2008). Narciss (2008) etkileşimli öğretimsel dönüt modelini açıkladığı çalışmasında uyarlanabilir dönüt tasarımıının deneysel bir araştırma ile bütüncül bir şekilde ele alınamayacak kadar karmaşık bir süreç olduğunu ifade etmiştir. Buna göre alanyazında araştırmacılara ve uygulayıcılara yol gösterecek uyarlama modellerinin oluşturulmasına ilişkin çeşitli girişimlerin gerçekleştirildiği ancak veriye dayalı kapsayıcı bir dönüt modeline ulaşılamadığı görülmektedir. Buradan hareketle; bu tez çalışmasının en temel motivasyonu biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme ortamlarında dönütlerin uyarlanmasına yönelik bütüncül bir modele ulaşmaktır.

## **Sonuç ve Tartışma**

Bu araştırmada; dönütün, öğrenen özelliklerine ve görevin niteliğe göre uyarlanmasında kullanılabilir model ve kuralların belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda öncelikle öğrenenlerin sistemdeki etkileşim verilerine dayalı olarak e-öğrenme yaşantıları ortaya konulmuş ve e-değerlendirme ile olan ilişkisi tartışılmıştır. İkinci olarak, e-değerlendirme ve e-dönüt etkileşimleri detaylı bir şekilde incelenmiş, ardından öz bildirimine dayalı dönüt tercihleri belirlenerek gerçek kullanım ile algıya dayalı bulgular karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Ardından dönüt tercihleri, karar ağaçları kullanılarak öğrenen ve görev özelliklerine dayalı modellenmeye çalışılmış ve son olarak dönüt arama davranışları ardışık analizler ile incelenmiştir.

Araştırmada öncelikle öğrenenlerin gerçekleştirmiş oldukları *e-öğrenme yaşantıları* bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmıştır. Bu amaca dönük olarak; öğrenen-sistem etkileşimleri incelenmiştir. E-ğrenme sisteminde gerçekleştirilen öğrenme etkinliği etkileşimleri ilgili oldukları bileşenler ile ilişkilendirilmiş (DFA) ve bu bileşenlerin bir e-öğrenme yaşantısını oluşturup oluşturmadığı (II. Düzey DFA)

test edilmiştir. Buna göre ele alınan öğrenme etkileşimleriyle ait oldukları sistem bileşenleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir. E-öğrenme ortamındaki öğrenenler; hipermetin, içerik paketi, video, tartışma ve e-değerlendirme olmak üzere beş farklı sistem bileşeni ile etkileşim kurmuştur. Bu bileşenler bir arada ele alındığında ise bir e-öğrenme yaşantısını oluşturmaktadır. Bu araştırma kapsamındaki bulgular doğrultusunda; e-öğrenme yaşantısına en önemli katkıyı tartışma etkileşimleri sağlarken en düşük katkıyı içerik paketi etkileşimleri sağlamıştır. Alanyazında belirtildiği gibi; biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeler dönüt üzerine kuruludur ve bu dönütler öğrenme sürecine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Timmers, 2013). Earl ve Katz (2006) biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeyi öğrenme olarak ve öğrenme için değerlendirme olmak üzere iki kategoride ele almış ve bu değerlendirmelerin doğrudan öğrenme sürecine katkı sağlayacağını ifade etmiştir. Nitekim bu araştırma; e-değerlendirmenin, öğrenme sürecinin önemli bir parçası olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Hwnag ve Chang (2011) araştırmalarında biçimlendirmeye yönelik değerlendirmelerin öğrenenlerin akademik başarıları ve öğrenme sürecine yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Govindasamy (2001) etkili bir e-öğrenme deneyiminin oluşmasını amaçlayan pedagojik ilkelere birinin bu ortamlarda e-değerlendirme etkinliklerinin yer alması olduğunu ifade etmiştir. Kısacası bu araştırma sonuçları e-değerlendirmenin etkili bir e-öğrenme yaşantısının önemli bir bileşeni olduğunu göstermektedir. Çevrimiçi öğrenme yaşantılarının incelenmesinde son olarak tartışma ve içerik (video, hipermetin ve içerik paketi) etkileşimlerinin e-değerlendirme etkileşimini yordayıcılığı test edilmiştir. Regresyon analizi sonucunda video dışındaki içerik etkileşimlerinin (hipermetin ve içerik paketi) e-değerlendirme etkileşiminin önemli bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu içerikle daha fazla etkileşim içine giren öğrenenlerin daha fazla e-değerlendirme etkileşimi gerçekleştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan, video etkileşimlerinin diğer içerik etkileşimlerinden ayrılmasında video analitiklerinin elde edilmesinde kullanılan yöntemin sınırlılıklarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada ikinci olarak öğrenen *e-değerlendirme ve e-dönüt etkileşimleri* betimsel olarak incelenmiştir. Bu araştırmada öğrenenlere öz-değerlendirme bağlamında öğrenme içeriğine uygun çoktan seçmeli maddeler sunulmuş ve her bir



madde için toplam dört farklı dönüt yapılandırılmıştır. Madde başına düşen dönüt sayıları incelendiğinde öğrenenler sırasıyla en fazla prosedürel ve koşullu bilgi gerektiren maddelerde dönüt kullanırlarken, deklaratif bilgi türünü gerektiren maddeler için nispeten daha az dönüte ihtiyaç duymuşlardır. Deklaratif bilgi türündeki maddeler için alınan dönüt sayısı prosedürel veya koşullu bilgi türünü gerektiren maddelerde alınan dönüt sayısının yaklaşık yarısı kadar olmuştur. Alınan dönüt türlerine bakıldığında ise en çok doğru yanıt (%43.63) ve yanıt odaklı (%32.66) dönütlerin tercih edildiği görülmektedir. Öğrenenler ipucu (%19.34) ve konu odaklı (%4.37) dönütleri çok az tercih etmiştir. Farklı bilgi türleri göz önünde bulundurulduğunda da sonuçlar değişmemiş sırasıyla doğru yanıt, yanıt odaklı, ipucu ve konu odaklı dönütlerin yoğunlukla tercih edildiği görülmüştür. Doğru yanıt dönütü mevcut dönüt türleri içinde en az ilave bilgi sunan ve ayrıntılı dönüt türleri ile kıyaslandığında öğrenme performansına daha az katkı sağlayan (Butler, Godbole & Marsh, 2012; Mandernach, 2005; Narciss & Huth, 2002) bir dönüt türüdür. Buna göre yanıt odaklı dönütlerin; içeriğin zenginliği, öğrenme sürecine katkısı, öğrenenlerin biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sürecindeki tercihleri ve ihtiyaçları boyutuyla önemli bir avantaja sahip olduğunu görülmektedir. Bu araştırmada doğru yanıtı bulmaya ilişkin ilave bilişsel çaba gerektiren konu odaklı ve ipucu dönütlerinin çok az tercih edildiği dikkati çekmektedir. Bu çalışmada, öğrenenlerin frekansa dayalı olarak en çok tercih ettikleri dönüt türleri onların baskın dönüt tercihi olarak ele alınmıştır. Baskın dönüt tercihleri göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin %62.9'u bilgi türlerinden bağımsız olarak her durumda aynı türde dönütlere yönelmiştir. Geriye kalan %37.1'i ise farklı bilgi türünü gerektiren maddeler ile karşılaştıklarında ihtiyaca göre farklı dönütlere yönelmişlerdir.

Araştırmanın yanıtlamaya çalıştığı üçüncü problem durumu ise *öğrenen dönüt tercihlerinin öz bildirim verilerine* dayalı olarak ortaya konulmasıdır. AHS veri toplama aracı kullanılarak madde kökünün gerektirdiği farklı bilgi türleri için öğrenen dönüt tercihleri ortaya konulmuştur. Buna göre öğrenenlerin dönüt önceliklerini gösteren deklaratif, prosedürel ve koşullu bilgi türündeki maddeler için toplamda üç adet öncelik vektörü oluşturulmuştur. Öncelik vektörleri farklı durumlarda öğrenenlerin hangi türdeki dönütleri daha öncelikli olarak tercih ettiklerini göstermektedir. Yanıt odaklı dönütler; deklaratif (%47), prosedürel (%48) ve koşullu

(%47) olmak üzere her üç durumda da en çok tercih edilen dönüt türü olmuştur. En az tercih edilen dönüt türü deklaratif bilgi türünde yapılandırılan maddeler için konu odaklı (%11) dönüt; prosedürel ve koşullu bilgi türünde yapılandırılan maddeler için doğru yanıt (%10) dönütü olmuştur. Öz bildirim dayalı verilerden elde edilen araştırma bulguları gerçek kullanımları gösteren etkileşim verilerinden elde edilen bulgulardan önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Öz bildirim dayalı araştırma bulgularına göre öğrenenler özellikle prosedürel ve koşullu bilgi türünü gerektiren maddelerde öncelikle ayrıntılı dönüt türlerine yöneldikleri, son olarak doğru yanıt bilgisine başvurdıklarını ifade etmişlerdir. Ancak gerçek kullanım verileri incelendiğinde öğrenenlerin her durumda çoğunlukla doğru yanıt dönütüne yöneldikleri görülmüştür. Bu yönüyle öz bildirim dayalı bulguların öğrenenlerin gerçek kullanımlarını yansıtmadığı söylenebilir.

Alanyazında özellikle benimseme ve kabul modellerini esas alan araştırmalarda algıya dayalı ölçümler kullanılarak kullanıcıların gerçek davranışları yordanmaya çalışılmaktadır (Ajzen, 1985; Fishbein, 1980; Rogers, 1983). Ancak algı her zaman kullanıcı davranışlarına yansımamaktadır. Nitekim Webb ve Sheeran (2006) gerçekleştirdikleri metaanaliz çalışması sonucunda orta ve yüksek düzeyli davranışsal niyetin çoğunlukla düşük düzeyde davranış değişikliği ile sonuçlandığını ortaya koymuşlardır. Andrews, Ellis, Shaw ve Piwek (2015) mobil teknoloji kullanımına ilişkin gerçekleştirdikleri araştırmada, gerçek kullanım verileri ile öznel ölçüm yöntemlerinden biri olan öz-bildirim dayalı ölçüm verilerinin birbiri ile ilişkili olmadığını belirlemişlerdir. Çünkü bir davranışın sembolik gösterimi ile gerçek yaşamda gerçekleştirilmesi önemli ölçüde birbirinden farklılaşmaktadır (Ajzen, Brown, & Carvajal, 2004). Bu nedenle günümüzde insan davranışlarını inceleyen psikoloji araştırmalarının doğrudan gözleme dayalı gerçek davranışlar üzerinden gerçekleştirilmesi önerilmektedir (Baumeister, Vohs, & Funder, 2007). Usluel, Avcı, Kurtoğlu ve Uslu (2013) nesnel ölçüm sonuçları ile öznel ölçüm sonuçları arasında ilişki düzeyinin düşük olduğuna dikkat çekerek, öğretim teknolojileri gibi uygulamaya yönelik alanlarda niyet ve tutum gibi öz-bildirim dayalı yapıları ele almak yerine gerçek kullanımların incelenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Roels, Van Roosmalen ve Van Soom, (2010) öğrenen algısına dayalı olarak dönüt sunmanın yetersiz bir yaklaşım olduğunu öne sürmüşlerdir. Gerçekleştirdikleri araştırmalarında uyarlanabilir sistem kararına göre kıyaslandığında öğrenenlerin

dönüt ihtiyaçlarını belirlemede yetersiz kaldıklarını gözlemlemişlerdir. Her ne kadar bu tez kapsamında senaryolar oluşturularak öğrenenlere farklı problem durumları sunulmuş olsa da öğrenenlerin sistem kullanımı esnasındaki gerçek dönüt tercihleri öz bildirimlerinden farklılaşmıştır.

Araştırmada yanıtlanmaya çalışılan dördüncü problem durumu *dönüt tercihi örüntülerinin öğrenen özellikleri ve maddenin gerektirdiği bilgi türüne* dayalı olarak ortaya konulmasıdır. Bu amaçla eğitsel veri madenciliği tekniklerinden karar ağaçlarına başvurulmuştur. Karar ağacı analizleri kullanılarak üç farklı bilgi türündeki maddeler için üç ayrı karar ağacı modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan karar ağacı modelleri öğrenen özellikleri ve maddenin gerektirdiği bilgi türüne dayalı olarak öğrenen dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasına ilişkin kuralları oluşturmaktadır. Dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasında kullanılan birinci kural her üç bilgi türündeki maddeler için de öğrenenlerin ön bilgi düzeyini temel almaktadır. Düşük ön bilgi düzeyindeki öğrenenler beklenenin aksine doğru yanıt dönütüne yönelmektedir. Timmers (2013) dönüt arama davranışlarını incelediği araştırmasında benzer şekilde öğrenen bilgi düzeyinin dönüt etkileşimleri üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymuştur. İlgili araştırmasında bilgi düzeyi orta ve yüksek düzeyde olan öğrenenlerin dönüt etkileşimleri ve etkileşim sürelerinin yüksek olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde diğer bazı araştırmalarda dönütten yararlanma sürecinde önbilginin belirleyici bir rolünün olduğu ortaya konulmuştur (Heckler & Mikula 2016; Roels, Van Roosmalen & Van Soom, 2010; Wittwer & Renkl, 2008; Wulfek, 2009). Bu tezin sonucunda da ön bilgi düzeyi yüksek olan öğrenenlerin yanıt odaklı dönütlere yönelerek soruya ilişkin ayrıntılı bilgi almayı tercih ettiği belirlenmiştir. Düşük ön bilgi düzeyindeki öğrenenlerin daha yüzeysel dönütlere yöneldiği söylenebilir. Prosedürel bilgi türündeki maddeler için ikinci düzey belirleyici yapı öz yeterlik düzeyi iken, deklaratif ve koşullu bilgi türündeki maddeler için ikinci düzey belirleyici yapılar yineleme ve düzenleme bilişsel öğrenme stratejileri olmuştur. Bu araştırma sonucunda oluşturulan karar ağacı modellerinin değerlendirilmesine ilişkin hesaplanan katsayılar modellerin mevcut durumu betimleme konusunda yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Ancak oluşturulan modellerin; özellikle küçük bir veri setiyle oluşturulması, çapraz doğrulama sonucunda hesaplanan katsayıların tatmin edici olmaması ve elde edilen ağaçların

test veri seti ile değerlendirilememesi nedeniyle genellenebilirlik sorunları içerdiği söylenebilir. Ancak bu sorun mevcut modelin yeni bir araştırma ile test edilmesiyle veya mevcut araştırmanın daha geniş katılımcı ile tekrarlanmasıyla test edilerek ortadan kaldırılabilir.

Araştırmada son olarak öğrenen *dönüt tercihleri dönüt arama stratejileri* bağlamında ele alınmıştır. Uyarlanabilir dönüt stratejileri, öğrenenlerin öğrenme ihtiyaçları doğrultusunda bir veya birden fazla dönüt bileşeninin bir araya getirilerek öğrenenlere sunulmasıdır (Narciss, 2013). Bu tez araştırmasında öğrenen ve görev özelliklerine dayalı olarak uyarlanabilir dönüt stratejilerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu amaçla e-değerlendirme görevleri esnasında öğrenenlere 2 adet dönüt alma imkânı sunulmuş ve Lag ardışık analizler kullanılarak öğrenenlerin dönütler arası geçiş örüntüleri ortaya konulmuştur. Örüntüler oluşturulurken öncelikle maddenin gerektirdiği bilgi türü, ardından öğrenen özellikleri tek tek göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan analizler sonucunda öğrenen özellikleri ve maddenin gerektirdiği bilgi türündeki değişimlerin öğrenenlerin dönüt arama davranışlarında farklılıklara neden olduğu görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde benzer şekilde Timmers'ın (2013) araştırması sonucunda da öğrenen özelliklerinin dönüt arama ve dönütten yararlanma sürecinde etkili olduğu görülmüştür. Timmers (2013) görev değeri, başarı beklentisi, çaba inancı gibi öğrenenlerin motivasyonel inançlarının dönüt arama davranışlarını etkilediğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Narciss vd. (2014) öğrenenlerin ön bilgi ve bazı motivasyon özelliklerinin; dönütün ise bilgi türünün (kavramsal, prosedürel) hem öğrenen dönüt stratejileri üzerinde hem de öğrenme çıktılarını üzerinde etkili yapılar olduğunu ortaya koymuştur. Narciss vd. (2004) araştırmasında ise öğrenenlerin başarı beklentisine ilişkin motivasyonel inançlarının ve görevin niteliğinin, dönüt arama ve dönütten yararlanma davranışlarını etkilediğini belirlemiştir. Bu araştırma sonucunda ise ön bilgi, görev değeri, öz yeterlik, bilişsel stil ve bilişsel öğrenme stratejilerine göre öğrenenlerin dönütler arası gezinim örüntüleri farklılaşmıştır. Örneğin düşük ön bilgiye sahip öğrenenler yanıt odaklı dönütlerden sonra her üç bilgi türündeki maddelerde de ikinci bir dönüt daha almayı tercih ederken yüksek ön bilgi grubundaki öğrenenler yalnızca prosedürel bilgi türündeki maddelerde yanıt odaklı dönütten sonra tekrar dönüt alma davranışı göstermişlerdir. Tüm durumlar göz önünde bulundurulduğunda en çok gözlenen sonuç ise öğrenenlerin koşullu bilgi

türündeki maddelerde ipucu dönütünden sonra doğru yanıt dönütüne yöneldiğini göstermektedir. Roels, Van Roosmalen ve Van Soom, (2010) araştırmasında öğrenenlerin; kişisel algılarına dayalı olarak ileri düzey dönüt ihtiyaçlarını belirlemede yetersiz kaldıklarını belirlemiş ve bu noktada uyarlanabilir sistemlerin ileri düzey dönüt ihtiyaçlarını daha doğru bir şekilde karşıladığını ortaya koymuştur. Alanyazında uyarlanabilir dönüt stratejilerine ilişkin aşağıdan yukarı (önce ipucu ardından ayrıntılı dönüt), yukarıdan aşağıya (önce genel dönüt ardından ayrıntılı dönüt), öğretimsel yönlendirme (scaffolding) gibi bazı (öğrenen ve görev özelliklerine göre değişmeyen) sabit yaklaşımlar söz konusudur (Bimba vd., 2017). Bu tez çalışması sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda dönütler arası ikili geçişlere ilişkin çeşitli kurallar ortaya konulmuştur. Üstelik bu kurallar farklı öğrenen ve öğrenme durumlarına göre değişim göstermektedir. Bu kuralların, öğrenenlerin ileri düzey dönüt ihtiyaçlarının uyarlanabilir sistemler tarafından karşılanması sürecinde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

✧ ~~~~~ ✧

Bu çalışmada, öncelikle alayazındaki mevcut hipotetik kuramsal dönüt modelleri (Mason & Bruning, 2001; Narciss & Huth, 2002; Vasilyeva vd., 2007) genişletilerek uyarlanabilir dönüt tasarımına ilişkin veriye dayalı model ve kuralların oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda karar ağacı ve ardışık analizler kullanılarak uyarlanabilir e-dönüt sistem tasarımına ilişkin yol gösterici bir kural seti elde edilmiştir. Karar ağacı modelleri farklı görev ve öğrenen özelliklerine dayalı olarak uygun dönüt türünü açıklarken, ardışık analizler dönüt arama stratejileri bağlamında dönütlerin birlikte kullanıma ilişkin kuralları ortaya koymaktadır. Karar ağacı analizi sonucunda elde edilen modellerin genellebilirliğine ilişkin sorunlar bulunsa da öğrenen dönüt ihtiyaçlarını veriye dayalı olarak ortaya koyan ilk kapsayıcı model olması ve mevcut durumunu net bir şekilde betimlemesi yönüyle önemlidir. Nitekim bu konuda çeşitli girişimlerde bulunan Narciss; (2008) uyarlanabilir dönüt tasarım sürecinin çok boyutlu ve birçok alt bileşeni bünyesinde barındıran karmaşık bir süreç olduğunu belirterek bütüncül kurallar kümesinin ortaya konulmasının güç olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırma sürecinin sonunda tasarımcılara ve araştırmacılara yol gösterecek özgün bir dizi kurallar kümesi ortaya konulmuştur.

~~~~~ ✧

## Öneriler

**Uygulamaya yönelik öneriler.** Araştırma sonuçları ve bu araştırma bağlamında gerçekleştirilen alanyazın taraması göz önünde bulundurularak uygulamaya yönelik aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Bu araştırmanın birinci alt araştırma sorusunun sonucunda e-öğrenme sürecinin önemli bileşenlerinden birinin de e-değerlendirme olduğu ortaya konulmuştur. Buna göre; e-öğrenme sistemleri yapılandırılırken bu sürecin önemli bir parçası olduğu belirlenen biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme etkinliklerine yer verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.
- Araştırma sonucunda içerik etkileşimi ile değerlendirme etkileşimi arasında bir bağıntı söz konusu iken değerlendirme davranışları ile çevrimiçi tartışma arasında doğrudan bir bağıntı gözlenmemiştir. Buna göre tartışma bileşenlerinin yeniden tasarlanması önerilmektedir. Örneğin öğrenenlerin değerlendirmeler sonucunda başarısız oldukları belirlenen kazanımlara ilişkin otomatik tartışma konularının açılması ve yönlendirme bağlantılarının sunulması gibi tasarımsal değişikliklere gidilebilir.
- Araştırma sonucunda öğrenen özellikleri ve görevin niteliğine göre öğrenen dönüt tercihlerinde ve dönütler arası gezinimlerinde çeşitli farklılıkların olduğu görülmektedir. Belirlenen bu farklılıkların e-öğrenme sürecinde öğretimsel stratejilerin oluşturulmasında kullanılması önerilmektedir.
- Hem alanyazındaki araştırmaların (Narciss vd. 2004; Smith & Ragan, 1993) hem de bu tez çalışmasının sonuçları; görevin niteliğinin, dönüt tasarımında dikkat edilmesi gereken önemli bir bileşen olduğunu göstermektedir. Uyarlanabilir dönüt tasarımında ve öğrenen ileri düzey dönüt ihtiyaçlarının karşılanmasında görev niteliklerinden biri olan bilgi türü göz önünde bulundurularak tasarımların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.
- Bu çalışmada biçimlendirmeye yönelik e-değerlendirme sisteminde dönütün uyarlanmasına ilişkin bir kavramsal çerçeve sunulmuştur (Şekil 3). Bu çerçeve dönütün; farklı kullanıcı, görev ve dönüt niteliklerine dayalı

olarak uyarlama sürecini açıklamaktadır. Uyarlanabilir e-dönüt sistem tasarımı konusunda sunulan bu kavramsal çerçevenin uygulayıcılar tarafından kullanılması önerilmektedir.

- Öğrenmeleri iyileştirmek amacıyla kullanılacak en güçlü yollardan biri öğrenme sürecinde dönütlerin kullanımınıdır (Hattie & Timperley, 2007). Araştırmalar bu güçlü araçtan en iyi şekilde faydalanabilmek için dönütlerin öğrenme çıktılarına odaklanmaktan ziyade bilgilendirici işlevinin ön plana çıkarılması gerektiğini ifade etmektedir (Hattie, 1999). Nitekim bu araştırma yapılandırılırken dönütlerin özellikle bilgilendirmeye yönelik yapılandırılmasına (bilgilendirici öğretimsel dönütlere: informative tutoring feedback) dikkat edilmiştir. Her ne kadar bu tez araştırmasının doğrudan bulgularına dayalı olmasa bile uyarlanabilir e- değerlendirme sistem tasarımlarında bu ilkenin göz önünde bulundurulması önerilmektedir.
- Dönüt tercihlerinin sınıflandırılmasına yönelik oluşturulan karar ağacı modeli incelendiğinde uyarlanabilir e-dönüt sistem tasarımlarında kullanılacak bir kural setine ulaşıldığı görülmektedir (Tablo 20). Bu kural setinin sunmuş olduğu bilgiler aşağıda sunulan öneriler ile özetlenebilir:
  - Analiz sonucunda en önemli sınıflayıcı değişkenin ön bilgi olduğu gözlenmiştir. Sistem tasarımlarında, öğrenenlerin mevcut bilgi düzeyinin öğrenen sistem etkileşiminde belirleyici rolü göz önünde bulundurulmalıdır.
  - Öğrenenlerin ön bilgi düzeyi yüksek ise ayrıntılandırılmış dönütlerin, düşük ise doğru cevap dönütlerinin sunulması önerilmektedir.
  - Dekleratif ve koşullu bilgi türünü gerektiren değerlendirme görevleri için bilişsel stratejilerden düzenleme; prosedürel bilgi türünü gerektiren değerlendirme görevleri için ise güdülenme kaynaklarından öz yeterlik ikincil sınıflama değişkeni olarak belirlenmiştir. Buna göre uyarlanabilir dönüt sistem tasarımlarında bu yapıların göz önünde bulundurularak uyarlama tasarımlarının gerçekleştirilmesi önerilmektedir.



- Dönüt tercihlerinin ardışık analizinin sonucunda önemli birliktelik kuralları ortaya konulmuştur. Uyarlanabilir dönüt stratejileri (Narciss, 2013) olarak da ele alınabilecek olan bu kurallar, biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sürecinde uyarlanabilir e-dönüt sistemlerinin tasarımında kullanılabilir. Kuralların öğrenenlerin ileri düzey dönüt ihtiyaçlarının uyarlanabilir sistem tarafından karşılanması sürecinde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

**Sonraki araştırmalara yönelik öneriler.** Araştırmanın sınırlılıkları, sonuçları, süreçte gözlenen sorunlar ve bu araştırma bağlamında gerçekleştirilen alanyazın taraması göz önünde bulundurularak uygulamaya yönelik aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Bu araştırmada öğrenen özelliklerine ve görevin niteliğine dayalı öğrenen dönüt tercihlerini modelleyen bir algoritma arayışı söz konusudur. Araştırma sonucunda elde edilen kuralların bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinin test edilmesi amacıyla deneysel araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Öğrenen öz-bildirim verilerinden elde edilen sonuçlar ile gerçek kullanım durumları arasında gözlenen farklılığın neden kaynaklandığı önemli bir araştırma konusudur. Nitekim alanyazında da benzer şekilde kullanıcı algısının davranışlara yansımadığını gösteren çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu durumun neden kaynaklandığı ve aradaki farkın azaltılmasında etkili olan yapıların belirlenmesi özel bir araştırma konusu olarak ele alınabilir.
- Narciss (2008) etkileşimli öğretimsel dönüt modelini açıkladığı çalışmasında uyarlanabilir dönüt tasarım sürecinin çok boyutlu ve birçok alt bileşeni bünyesinde barındıran karmaşık bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle uyarlanabilir dönüt tasarımı konusunda gerçekleştirilecek deneysel araştırmalar ancak belirli alt durumları ele alabilecek şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Dönüt taksonomisi, öğrenen özellikleri ve görev özellikleri göz önünde bulundurulduğunda ele alınabilecek alanyazında çalışılmamış birçok farklı alt durumun olduğu

görülmektedir. Bu dönüt taksonomileri ele alınarak yeni tasarımlarla bu uyarlanabilir dönütlerin etkililiği deneysel çalışmalar ile test edilebilir.

- Dönüt tasarım sürecinin çok boyutlu ve çok değişkenli yapısı gereği bu sürecin deneysel araştırmalar ile bütüncül olarak incelenmesi mümkün değildir. Bu noktada sürecin bütüncül bakış açısıyla incelenebileceği farklı araştırma yöntemlerine başvurulabilir. Nitekim bu tez araştırmasının yöntemi bu ihtiyaç doğrultusunda şekillendirilmiştir.
- Öğrenenlerin dönütten faydalanma durumlarına ilişkin araştırma bulguları incelendiğinde öz bildirim dayalı elde edilen sonuçlar ile gerçek dönütten yararlanma davranışlarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Öğrenen tercihlerinin ve kullanıcı modellerinin oluşturulmasının söz konusu olduğu araştırmalarda öz-bildirim dayalı verilerden ziyade gerçek kullanım verilerinin göz önünde bulundurulması önerilmektedir.
- Bu araştırmanın en önemli sınırlılıklarından biri katılımcı sayısının az olması nedeniyle karar ağacı yapısının alt dallarına yeterli gözlemin düşmemesidir. Bu nedenle kurallar yalnızca 2 alt düzeye kadar incelenebilmiştir. Benzer bir araştırmanın daha geniş bir katılımcı grubuyla gerçekleştirilmesi; sınıflama doğruluğuna ve ayrıntılı kuralların oluşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Karar ağacı yapıları oluşturulurken ele alınan bağımsız değişkenlerin çok olması ve katılımcı sayısının sınırlı olması nedeniyle tüm veriler eğitim verisi olarak kullanılmıştır. Geniş bir katılımcı grubuyla hem eğitim hem de test veri seti oluşturularak oluşturulan model sınanabilir.
- Bu araştırmada görevin niteliği olarak yalnızca maddenin gerektirdiği bilgi türü göz önünde bulundurulmuştur. Timmers (2013) madde güçlüğü'nün ve yanıtlama doğruluğunun dönüt arama davranışları üzerinde etkili yapılar olduğunu ortaya koymuştur. Bundan sonra gerçekleştirilecek olan uyarlanabilir dönüt modellemesi araştırmalarında görevin niteliği ele alınırken bilgi türünün yanı sıra madde güçlüğü, görev başarısı (yanıt doğru/yanlış), içerik karmaşıklığı gibi yapıların da göz önünde bulundurulabileceği düşünülmektedir.

- Bu araştırmada dönüt, en temel taksonomik özelliklerinden biri olan karmaşıklık düzeyi bağlamında ele alınmıştır. Uyarlanabilir dönüt modelinin oluşturulmasında dönüt kavramının diğer niteliklerinin (zamanlama, hedef kitle (birey/grup), sunum yöntemi, işlevi, uyarlama stratejisi vb.) de göz önünde bulundurulduğu araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Narciss (2008) dönütün bilişsel, üst bilişsel ve motivasyonel olmak üzere üç temel işlevinin bulunduğunu ifade etmiştir. Bu tez çalışmasında dönüt, özellikle bilişsel işlevleri boyutuyla ele alınmıştır. Gelişen teknolojiler ve öğrenme analitikleri ile birlikte oyunlaştırma, öğrenen performansına dayalı otomatik gönderilen motivasyonel mesajlar vb. dönütün motivasyonel işlevinin ön plana çıkarıldığı e-öğrenme sistemleri söz konusudur. Ancak uyarlanabilir dönüt tasarımı sürecinde dönütün motivasyonel işlevi ile ilgili alanyazında sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Uyarlanabilir sistemler için dönütün motivasyonel işlevinin ele alındığı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Uyarlanabilir e-öğrenme sistemleri için öğrenen modeli arayışında olan bu ve benzer araştırma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda doğruluğu kanıtlanmış, genellenebilir kurallara ulaşmanın ne kadar zor olduğu görölmektedir. Gelişen semantik web ve makine öğrenmesi teknolojileri ile birlikte kullanıcı modelinin gerçek zamanlı olarak oluşturulup farklı öğrenme senaryoları için güncellenmesi söz konusudur. şimdilerde gerçekleştirilen modelleme araştırmalarının bu çalışmaların pedagojik altyapısına katkı sunması beklenmektedir. Bu bağlamda benzer modelleme ve kural arayışı araştırmalarının sürdürölmesi önerilmektedir.
- Ardışık analiz yöntemleri kullanılarak bu tez çalışmasında öğrenenlerin dönüt alma davranış örüntüleri başarılı bir şekilde ortaya konulmuştur. Buradan elde edilen deneyimler işığında benzer analiz yöntemleri kullanılarak e-öğrenme ortamlarındaki ardışık davranış örüntülerinin incelenebileceği anlaşılmıştır.

## Kaynaklar

- Airth, M. (2016). Teaching Strategies for Declarative vs. Procedural Knowledge. <http://study.com/academy/lesson/teaching-strategies-for-declarative-vs-procedural-knowledge.html> adresinden erişilmiştir.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds), *Action Control: From Cognition to Behavior* (pp. 11-39). Berlin: Springer-Verlag.
- Ajzen, I., Brown, T. C., & Carvajal, F. (2004). Explaining the discrepancy between intentions and actions: The case of hypothetical bias in contingent valuation. *Personality and social psychology bulletin*, 30(9), 1108-1121.
- Alexander, P. A., Schallert, D. L., & Hare, V. C. (1991). Coming to terms: How researchers in learning and literacy talk about knowledge. *Review of educational research*, 61(3), 315-343.
- Altun, A., & Cakan, M. (2006). Undergraduate students' academic achievement, field dependent/independent cognitive styles and attitude toward computers. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 289-297.
- Andrews, S., Ellis, D. A., Shaw, H., & Piwek, L. (2015). Beyond self-report: tools to compare estimated and real-world smartphone use. *PloS one*, 10(10), e0139004.
- Attali, Y., & van der Kleij, F. (2017). Effects of feedback elaboration and feedback timing during computer-based practice in mathematics problem solving. *Computers & Education*, 110, 154-169.
- Ausburn, L. J., & Ausburn, F. B. (1978). Cognitive styles: Some information and implications for instructional design. *Educational Communications and Technology Journal*, 26, 337-354.
- Bakeman, R. (1991). From lags to logs: Advances in sequential analysis. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta/Mexican Journal of Behavior Analysis*, 17(3), 65-83.
- Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1997). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge university press.

- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Funder, D. C. (2007). Psychology as the science of self-reports and finger movements: Whatever happened to actual behavior?. *Perspectives on Psychological Science*, 2(4), 396-403.
- Bayrak, F. (2014). *Web tabanlı öz-değerlendirme sisteminde algılanan öz müdahalenin etkililiği* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayrak, F., & Yurdugül, H. (2016). Web-tabanlı öz-değerlendirme sisteminde öğrenci uyarı indeksini temel alan öğrenme analitiği modülünün tasarlanması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2), 85-99.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly: Journal of Personnel Evaluation in Education)*, 21(1), 5.
- Bean, J. C., Chappell, V. A., & Gillam, A. M. (2014). Reading rhetorically. Marquette University Faculty.
- Belcadhi, L. C. (2016). Personalized feedback for self-assessment in lifelong learning environments based on semantic web. *Computers in Human Behavior*, 55, 562-570.
- Billings, D. R. (2010). *Adaptive feedback in simulation-based training* (Doctoral dissertation). University of Central Florida, Department of Psychology, Orlando, Florida.
- Bimba, A. T., Idris, N., Al-Hunaiyyan, A., Mahmud, R. B., & Shuib, N. L. B. M. (2017, August 24). Adaptive feedback in computer-based learning environments: a review. *Adaptive Behavior*. <https://doi.org/10.1177/1059712317727590>
- Bra, P. D. (1998) Adaptive Hypermedia on the Web: Methods, techniques and applications, Proceedings of the AACE WebNet'98, AACE, Orlando, FI, 220-225.
- Brookhart, S. M. (2007). Expanding views about formative classroom assessment: A review of the literature. In J. H. McMillan (Ed.), *Formative classroom assessment: Research, theory and practice*. New York, NY: Teachers College Press.

- Brusilovsky, P. (1998) "*Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia*", Adaptive Hypertext and Hypermedia Eds: P. Brusilovsky, A. Kobsa, J. Vassileva, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1-44.
- Butler, A. C., Godbole, N., & Marsh, E. J. (2013). Explanation feedback is better than correct answer feedback for promoting transfer of learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 290.
- Butler, A. C., Karpicke, J. D., & Roediger III, H. L. (2007). The effect of type and timing of feedback on learning from multiple-choice tests. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13(4), 273.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Carter, J. (1984). Instructional learner feedback: A literature review with implications for software development. *Computing Teacher*, 12(2), 53-55.
- Chang, W. C., Yang, H. C., Shih, T. K., & Li, M. F. (2008, August). Integrating IRT to estimate learning ability with SP chart in web-based learning environment. In *Workshop on Blended Learning* (pp. 133-145). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Chen, D., Lai, A., & Liu, I. (2005). The design and implementation of a diagnostic test system based on the enhanced S-P model. *Journal of Information Science and Engineering*, 21, 1007-1030.
- Chen, S. Y., & Yeh, C. C. (2017). The effects of cognitive styles on the use of hints in academic English: A learning analytics approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 251-264.
- Chi, M. T., & Ohlsson, S. (2005). *Complex declarative learning*. The Cambridge handbook of thinking and reasoning, 371-399.
- Clariana, R. B., 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.

- Clarke, S., (2001). *Unlocking formative assessment: Practical Strategies for Enhancing Pupils' Learning in the Primary Classroom*. London: Hodder and Stoughton.
- Conole, G., & Warburton, B. (2005). A review of computer-assisted assessment. *ALT-J Research in Learning Technology*, 13(1), 17-31.
- Cust, J. (1995). Recent cognitive perspectives on learning—implications for nurse education. *Nurse Education Today*, 15(4), 280-290.
- Çalışkan, M. (2015). Etkili Dönüt Verme Yolları / Ways Of Providing Effective Feedback. *Turkish Studies*, 10/11, 417-430. doi: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8613>
- Çüm, S., Gelbal, S., & Tsai C.P. (2016). Sato test kuramı yöntemleriyle farklı örneklemelerden elde edilen madde parametrelerinin tutarlılığının incelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(1), 170-181.
- Dihoff, R. E., Brosvic, G. M., & Epstein, M. L. (2012). The role of feedback during academic testing: The delay retention effect revisited. *The Psychological Record*, 53(4), 2.
- Earl, L. M., & Katz, M. S. (2006). *Rethinking classroom assessment with purpose in mind: Assessment for learning, assessment as learning, assessment of learning*. Manitoba Education, Citizenship & Youth.
- Economides, A. A. (2005). Personalized feedback in CAT. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, 2(3), 174.
- Economides, A.A. (2006). Adaptive feedback characteristics in CAT (Computer Adaptive Testing). *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 3(8).
- Fishbein, M. (1980). A theory of reasoned action: Some applications and implications. In H. Howe & M. Page (Eds.), *Nebraska Symposium on Motivation* (Vol. 27, pp. 65- 116). Lincoln, NB: University of Nebraska Press.
- Fyfe, E. R. (2016). Providing feedback on computer-based algebra homework in middle-school classrooms. *Computers in Human Behavior*, 63, 568-574.

- Govindasamy, T. (2001). Successful implementation of e-learning: Pedagogical considerations. *The internet and higher education*, 4(3-4), 287-299.
- Güngör, C. (2010). *Hiperortam yapısının ve bilişsel stilin farklı bilgi türlerini öğrenme, bilişsel yüklenme ve gezinim örüntüsü üzerindeki etkisi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Han, S. G., Lee, S. G., & Jo, G. S. (2005). Case-based tutoring systems for procedural problem solving on the www. *Expert Systems with applications*, 29(3), 573-582.
- Hattie, J. (1999). Influences on student learning. Inaugural lecture presented at the University of Auckland. <http://teacherstoolbox.co.uk/downloads/managers/Influencesonstudent.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Hattie, J., & Gan, M. (2011). Instruction based on feedback. In R. E. Mayer, & P. A. Alexander (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction* (pp. 249–271). New York: Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- Hatzilygeroudis, I., & Prentzas, J. (2004). Using a hybrid rule-based approach in developing an intelligent tutoring system with knowledge acquisition and update capabilities. *Expert Systems with Applications*, 26(4), 477-492.
- Huang, S. L., & Yang, C. W. (2009). Designing a semantic bliki system to support different types of knowledge and adaptive learning. *Computers & Education*, 53(3), 701-712.
- Heckler, A. F., & Mikula, B. D. (2016). Factors affecting learning of vector math from computer-based practice: Feedback complexity and prior knowledge. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010134.
- Hemerda, J. (2015). *Maximizing Feedback for Self-Regulated Learning* (Doctoral dissertation). Walden University, ABD.



- Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.
- Hyland, F. (2001). Providing effective support: Investigating feedback to distance language learners. *Open Learning*, 16(3), 233-247.
- International Educational Data Mining Society. (2019). Educational Data Mining. <http://educationaldatamining.org/> adresinden erişilmiştir.
- JISC. (2007). Effective Practice with e-Assessment. <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearningpedagogy/assessment.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Jiménez, S., Juárez-Ramírez, R., Castillo, V. H., Licea, G., Ramírez-Noriega, A., & Inzunza, S. (2018). A feedback system to provide affective support to students. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(3), 473-483.
- Jonassen, D. (2009). Reconciling a human cognitive architecture. *Constructivist instruction: Success or failure*, 13-33.
- Kalender, İ. (2009). Başarı ve yetenek kestirimlerinde yeni bir yaklaşım: Bilgisayar ortamında bireyselleştirilmiş testler (computerized adaptive tests-CAT). *Eğitim Kuram ve Uygulama* (5), 39-48.
- Kang, S. H., McDermott, K. B., & Roediger III, H. L. (2007). Test format and corrective feedback modify the effect of testing on long-term retention. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19(4-5), 528-558.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2007). Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language*, 57(2), 151-162.
- Kleij, F. M., Eggen, T. J., Timmers, C. F., & Veldkamp, B. P. (2012). Effects of feedback in a computer-based assessment for learning. *Computers & Education*, 58(1), 263-272.
- Kovatcheva, E., & Nikolov, R. (2008). An adaptive feedback approach for e-learning systems. In *IMCL2008 Conference* (p.1-3).
- Kulhavy, R.W. (1977) 'Feedback in written instruction', *Review of Educational Research*, Vol. 47, No. 1, pp.211–232.

- Kulhavy, R.W., & Stock, W.A. (1989). Feedback in Written Instruction: The Place of Response Certitude. *Educational Psychology Review*, 1(4), 279-308.
- Kulhavy, R.W., & Wager, W. (1993) 'Feedback in programmed instruction: historical context and implications for practice', in Dempsey, J.V. and Sales, G.C. (Eds.): *Interactive Instruction and Feedback*, Educational Technology, Englewood Cliffs, NJ, pp.3–20.
- Li, M. (2002). A framework for science achievement and its link to test items (Doctoral dissertation). *Stanford, CA: Stanford University*, ABD.
- Li, S., Ellis, R., & Shu, D. (2016). The differential effects of immediate and delayed feedback on learners of different proficiency levels. *Foreign Languages and Foreign Language Research*, pp. 1 – 15.
- Lopez, L. (2009). *Effects of delayed and immediate feedback in the computer-based testing environment* (Doctoral dissertation). Indiana State University, Terre Haute, Indiana.
- Macaulay, C., & Cree, V. E. (1999). Transfer of learning: Concept and process. *Social work education*, 18(2), 183-194.
- Maier, U., Wolf, N., & Randler, C. (2016). Effects of a computer-assisted formative assessment intervention based on multiple-tier diagnostic items and different feedback types. *Computers & Education*, 95, 85-98. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.002>
- Mandernach, B. J. (2005). Relative effectiveness of computer-based and human feedback for enhancing student learning. *The Journal of Educators Online*, 2(1), 1-17.
- Marsh, C. J. (2003). *Planning, management & ideology: Key concepts for understanding curriculum*. London: RoutledgeFalmer.
- Mason, B. J., & Bruning, R. (2001). Providing feedback in computer-based instruction: What the research tells us. CLASS Research Report No. 9. Center for Instructional Innovation, University of Nebraska-Lincoln. Retrieved 02, 15, 2017.

- Mathan, S. (2003). *Recasting the Feedback Debate: Benefits of Tutoring Error Detection and Correction Skills* (Doctoral dissertation), Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- Mazingo, D. E. (2006). *Identifying the relationship between feedback provided in computer-assisted instructional modules, science self-efficacy, and academic achievement* (pp. 1-179). (Doctoral dissertation) University of Colorado Health Sciences Center.
- Mazumder, Q. H. (2016). *Introduction to Engineering: An Assessment and Problem-Solving Approach*. CRC Press.
- Miller, S. T. (2009). *Formative computer-based assessments: The potentials and pitfalls of two formative computer-based assessments used in professional learning programs* (Doctoral dissertation). Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Gopalakrishnan, M., & Casey, J. (1995). The effects of feedback and incentives on achievement in computer-based instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 20(1), 32-50.
- Mory, E.H. (2003). 'Feedback research revisited', in Jonassen, J.H. (Ed.): *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, MacMillian Library Reference, New York, pp.745–783.
- Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks (Chapter 11). *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 125-144.
- Narciss, S. (2013). Designing and evaluating tutoring feedback strategies for digital learning. *Digital Education Review*, (23), 7-26.
- Narciss, S., & Huth, K. (2002). *How to design informative tutoring feedback for multimedia learning*. Niegemann, H.M., Leutner, D. & Brünken, R. (Eds). Instructional design for multimedia learning. Waxmann
- Narciss, S., Körndle, H., Reimann, G., & Müller, K. (2004). Feedback-seeking and feedback efficiency in web-based learning - How do they relate to task and learner characteristics? In P. Gerjets, P. A. Kirschner, J. Elen, & R. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported*

*learning*. Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs Instructional Design and Learning and Instruction with Computers (pp. 377–388). Tuebingen: Knowledge Media Research Center. [https://www.iwm-tuebingen.de/workshops/SIM2004/pdf\\_files/Narciss\\_et\\_al.pdf](https://www.iwm-tuebingen.de/workshops/SIM2004/pdf_files/Narciss_et_al.pdf) adresinden erişilmiştir.

Narciss, S., Sosnovsky, S., Schnaubert, L., Andrès, E., Eichelmann, A., Gogvadze, G., & Melis, E. (2014). Exploring feedback and student characteristics relevant for personalizing feedback strategies. *Computers & Education*, 71, 56-76.

Narciss S., Sosnovsky S., & Andres E. (2014). Adapting Tutoring Feedback Strategies to Motivation. In: Rensing C., de Freitas S., Ley T., Muñoz-Merino P.J. (eds) *Open Learning and Teaching in Educational Communities*. EC-TEL 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8719. Springer, Cham

Newman, A. Stokes, P., & Bryant, G. (2013). Learning to adapt: A case for accelerating adaptive learning in higher education. *TYTON PARTNERS* (Education Growth Advisors.) <http://tytonpartners.com/library/accelerating-adaptive-learning-in-higher-education> adresinden erişilmiştir.

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.

Oosterhof, A. (2011). How Different Types of Knowledge Are Assessed. [http://www.cala.fsu.edu/modules/assessing\\_knowledge/#page=1](http://www.cala.fsu.edu/modules/assessing_knowledge/#page=1) adresinden erişilmiştir.

Oulasvirta, A., & Saariluoma, P. (2004). Long-term working memory and interrupting messages in human–computer interaction. *Behaviour & Information Technology*, 23(1), 53-64.

Özgür, A. (2015). Öğrenme yönetim sistemlerinde öğrenen-değerlendirme etkileşiminin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Paquette, G. (2010). *Visual Knowledge Modeling for Semantic Web Technologies: Models and Ontologies: Models and Ontologies*. IGI Global.

- Pardo, A., Jovanovic, J., Dawson, S., Gašević, D., & Mirriahi, N. (2019). Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 128-138.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and special Education*, 11(6), 7-15.
- 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., & Smith, D.A.F. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-814.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1(3), 181-210.
- Roels, P., Van Roosmalen, G., & Van Soom, C. (2010). Adaptive feedback and student behaviour in computer-assisted instruction. *Medical education*, 44(12), 1185-1193.
- Rogers, E. (1983). *The Diffusion of Innovation*. Free Press, New York.
- Rus, V., Niraula, N. B., & Banjade, R. (2015). *Deeptutor: An effective, online intelligent tutoring system that promotes deep learning*. In AAI (pp. 4294–4295). Palo Alto, California: AAI Press.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119-144.
- Sato, T. (1984). *The state of art on S-P analysis activities in Japan*. Tokyo: NEC Corp.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74

- Shavelson, R. J., Ruiz-Primo, M. A., Li, M., & Ayala, C. C. (2003). Evaluating new approaches to assessing learning. *CSE Report 604, National Center for Research on Evaluation, Graduate School of Education & Information Studies. University of California, Los Angeles.*
- Shepard, L. A. (2005). Linking Formative Assessment to Scaffolding. *Educational leadership, 63(3)*, 66-70.
- Shih, C. C., & Gamon, J. (2001). Web-based learning: Relationships among student motivation, attitudes, learning styles, and achievement. *Journal of agricultural education, 42(4)*, 12-20.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher, 15(2)*, 4-14.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of educational research, 78(1)*, 153-189.
- Shute, V. J., & Kim, Y. J. (2012). *e-assessment*. In N. Balacheff, J. Bourdeau, P. Kirschner, R. Sutherland, and J. Zeiliger (Eds.), TEL Thesaurus. Stellar Initiative. <http://myweb.fsu.edu/vshute/pdf/eassessment.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Siemens, G. (2011). Learning Analytics & Knowledge. 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2011. <https://tekri.athabascau.ca/analytics/> adresinden erişilmiştir.
- Silva, J. F., & Restivo, F. J. (2012, September). An adaptive assessment system with knowledge representation and visual feedback. In *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (pp. 1-4). IEEE.
- Smith, P. L. & Ragan, T. J. (2005). *Instructional Design*. New York: Macmillan.
- Solso, R., Maclin, M., & Maclin, O. (2007). Bilişsel Psikoloji (Çev. A. Ayçiçeği-Dinn). *İstanbul: Kitabevi. Duvarlar Kapılar.*
- Sun, J. C. Y., Kuo, C. Y., Hou, H. T., & Lin, Y. Y. (2017). Exploring Learners' Sequential Behavioral Patterns, Flow Experience, and Learning Performance in an Anti-Phishing Educational Game. *Journal of Educational Technology & Society, 20(1)*.

- Sun, J. C. Y., Lin, C. T., & Chou, C. (2018). Applying Learning Analytics to Explore the Effects of Motivation on Online Students' Reading Behavioral Patterns. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(2).
- Sweet, S. (2015). *Screencasting Feedback: A study of its influence on Online Learning* (Doctoral dissertation). Northcentral University, Prescott Valley, Arizona.
- Tennyson, R. D. (1990). Cognitive learning theory linked to instructional theory. *Journal of Structural Learning*.
- TGAT Report. (1988) *National Curriculum Task Group on Assessment and Testing—a report*. Department of Education and Science. London-UK.
- Thorndike, E. L. (1927). The law of effect. *The American journal of psychology*, 39(1/4), 212-222.
- Timmers, C. F. (2013). *Computer-based formative assessment: variables influencing feedback behavior*. (Doctoral dissertation) University of Twente, Enschede, Netherlands.
- Timmers, C. F., Braber-Van Den Broek, J., & Van Den Berg, S. M. (2013). Motivational beliefs, student effort, and feedback behaviour in computer-based formative assessment. *Computers & Education*, 60(1), 25-31.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Usluel, Y.K, Avcı, Ü., Kurtoğlu, M. Ve Uslu, N. (2013). Yeniliklerin Benimsenmesi Sürecinde Rol Oynayan Değişkenlerin Betimsel Tarama Yöntemiyle İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, ss. 53-71.
- Üstündağ, M. T. (2012). *Çevrimiçi öğrenme ortamlarında uyarlanmış sosyal etkileşim araçlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve sosyal bulunuşluk algılarına etkisi* (Doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Valdez, A. J. (2008). *Encouraging mindful feedback processing: computer-based instruction in descriptive statistics* (Doctoral dissertation). University of New Mexico, New Mexico, ABD.

- Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C., & Eggen, T. J. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of educational research*, 85(4), 475-511.
- Vandewaetere, M., Desmet, P., & Clarebout, G. (2011). The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 118-130.
- Vasilyeva, E., Puuronen, S., Pechenizkiy, M., & Rasanen, P. (2007). Feedback adaptation in web-based learning systems. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 17(4/5), 337. DOI: 10.1504/IJCEELL.2007.015046.
- Vasilyeva, E., Pechenizkiy, M., & De Bra, P. (2008, Haziran). Adaptation of elaborated feedback in e-learning. In International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems (pp. 235-244). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Yang, T. C., Chen, M. C., & Chen, S. Y. (2018). The influences of self-regulated learning support and prior knowledge on improving learning performance. *Computers & Education*, 126, 37-52.
- Yang, X., Song, S., Zhao, X., & Yu, S. (2018). Understanding user behavioral patterns in open knowledge communities. *Interactive Learning Environments*, 26(2), 245-255.
- Yang, X., Li, J., & Xing, B. (2018). Behavioral patterns of knowledge construction in online cooperative translation activities. *The Internet and Higher Education*, 36, 13-21.
- Wang, C. & Chen, C., (2013). Employing online S-P diagnostic table for qualitative comments on test results. *The Electronic Journal of e-Learning*, 11(3).
- Wang, Z., Gong, S. Y., Xu, S., & Hu, X. E. (2019). Elaborated feedback and learning: Examining cognitive and motivational influences. *Computers & Education*, 136, 130-140.
- Webb, T. L., & Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological bulletin*, 132(2), 249.



- West, C. K., Farmer, J. A., & Wolff, P. M. (1991). *Instructional design: Implications from cognitive science*. Prentice Hall.
- Winter, J. W. (2018). Analysis of knowledge construction during group space activities in a flipped learning course. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34, 720-730.
- Witkin, H., Moore, C., Goodenough, D., & Cox, P. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47 (1), 1-64.
- Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E., & Karp, S. A. (1971). *A Manual for the Embedded Figures Test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychological Press.
- Wittwer, J., & Renkl, A. (2008). Why instructional explanations often do not work: a framework for understanding the effectiveness of instructional explanations. *Educational Psychologist*, 43(1), 49–64.
- Wulfeck, W. (2009). Adapting instruction. In D. D. Schmorow, I. V. Estabrooke, & M. Grootjen (Eds.), *Foundations of augmented cognition neuroergonomics and operational neuroscience*. 5th international conference, FAC 2009 (pp. 687–695). Berlin Heidelberg: Springer.
- Wu, S. Y. (2016). The Effect of Teaching Strategies and Students' Cognitive Style on the Online Discussion Environment. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(2), 267-277.

## EK-A: Grup Saklı Figürler Testi Örnek Maddeler

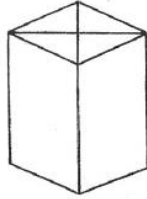
### GRUP GİZLİ FİGÜRLER TESTİ

**AÇIKLAMA :** Bu test sizin karmaşık şekil içinde gizli olan basit şekli bulma yeteneğinizi ölçmektedir.

Örneğin aşağıdaki basit şekle "X" diyelim :



Bu basit şekil "X" daha karmaşık olan aşağıdaki şekil içinde gizlenmektedir :



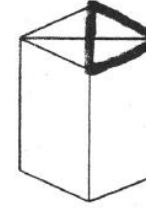
Bu basit şekli (X) yukarıdaki karmaşık şekil içinde bulup, kurşun kalemle şekil üzerinde çiziniz. Karmaşık şekil içerisinde belirlemiş olduğumuz basit şekil; "X" şekliyle AYNI BÜYÜKLÜKTE, AYNI ORANDA (ebat, boyut) ve YÜZÜ AYNI YÖNDE olmalıdır.

Bitirdiğiniz zaman, cevabınızı kontrol etmek için bir sonraki sayfayı çevirin.

1971, 2003 by Phillip K. Oltman, Evelyn Raskin, Herman A. Witkin. All Rights Reserved.  
Published by Mind Garden, Inc., [www.mindgarden.com](http://www.mindgarden.com)

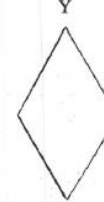
1

Doğru cevap aşağıda gösterilmektedir. Basit şeklin (X'in) kenarları, karmaşık şekil üzerinde belirtilmektedir.



Dikkat ederseniz doğru cevap sağ - üstteki üçgendir. Sol - üstteki üçgen doğru cevaba benzemektedir. Fakat yönü doğru değildir, bu nedenle de yanlış cevaptır.

Şimdi, diğer bir alıştırmayı çözelim, "Y" isimli basit şekli aşağıdaki karmaşık şekil içinden bulun ve kurşun kalemle kenarlarını çizin.



Doğru cevabı Doğru cevap :



1971, 2003 by Phillip K. Oltman, Evelyn Raskin, Herman A. Witkin. All Rights Reserved.  
Published by Mind Garden, Inc., [www.mindgarden.com](http://www.mindgarden.com)

2

## EK-B: Grup Saklı Figürler Testi Kullanım Lisansı



707 Menlo Avenue, Suite 120  
Menlo Park, CA 94025

P: (650) 322-6300 F: (650) 322-6398  
info@mindgarden.com

## Invoice

|          |           |
|----------|-----------|
| DATE     | INVOICE # |
| 3/8/2019 | 30977     |

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BILL TO</b>                                                                                                                                      |
| DÜNYA DEĞERLER DÖVİZ MENKUL DEĞERLER A.Ş.<br>ANILI TEPE MAHALLESİ, TUĞRUL SOYAK İNOVASYON<br>06580 ÇANKAYA / ANKARA<br>MALTEPE V.D. 1930060477 V.N. |

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>SHIP TO</b>                                              |
| Hacettepe University,<br>Sinan KESKİN<br>snkeskin@gmail.com |

|             |        |          |     |          |                |
|-------------|--------|----------|-----|----------|----------------|
| P.O. NUMBER | TERMS  | DUE DATE | REP | SHIP     | VIA            |
|             | Net 30 | 4/7/2019 | KC  | 3/8/2019 | Online Product |

| ITEM CODE                                                | DESCRIPTION                                                                                                                                                                    | QUANTITY | PRICE EACH       | AMOUNT                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|---------------------------------|
| geft booklet                                             | GEFT Booklet Pack (25 booklets) - Translation : Turkish and English                                                                                                            | 3        |                  |                                 |
| Information                                              | Sinan will print out the 75 booklets. Mind Garden has already provided printing instructions. Upon receipt of payment, Mind Garden will provide a file containing the booklet. |          |                  | 0.00                            |
|                                                          | Customer Phone                                                                                                                                                                 |          |                  |                                 |
|                                                          | 5319559469                                                                                                                                                                     |          |                  |                                 |
|                                                          | Customer E-mail                                                                                                                                                                |          |                  |                                 |
|                                                          | snkeskin@gmail.com                                                                                                                                                             |          |                  |                                 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                |          | <b>Total USD</b> | \$ 0.00                         |
| Thank you for your business. Please remit in US dollars. |                                                                                                                                                                                |          |                  | <b>Payments/Credits</b> \$ 0.00 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                |          |                  | <b>Balance Due</b> \$ )         |

The best compliment you give is a referral. Thank-you!

Make check payable to "Mind Garden, Inc." Please put your invoice number on your check.  
We accept Visa, MC, AmEx, Discover & PayPal.  
Federal ID# 77 0380 245.

## EK-C: Analitik Hiyerarşi Süreci Veri Toplama Aracı

| Ad-soyad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-------------|-----------------|--|
| <p>Bu araştırmada, farklı soru türleri için sizlerin tercih ettiği dönüt türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.<br/>         Bu kapsamda tercihleriniz alınacak ve buna dayalı bir sıralama elde edilmeye çalışılacaktır.<br/>         Aşağıdaki soruları dikkatlice çözünüz ve bu sorular için dönüt tercihlerinizi belirleyiniz.</p>                           |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Aşağıdaki soruyu inceleyerek cevabınızı işaretleyiniz:                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| <p><b>Soru 1:</b> Yerel ağlarda kullanılan iletişim türü aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a. Devre Anahtarlama<br/>         b. Tam çift yönlü<br/>         c. Tek Yönlü<br/>         d. Paket Anahtarlama<br/>         e. Yarı çift yönlü</p>                                                                                                                  | <p><b>Soru 2:</b> URG bitinin amacı nedir?</p> <p>a. Senkronizasyonu sağlar.<br/>         b. İletişimi sonlandırmaya yarar.<br/>         c. Acil gönderimi sağlar.<br/>         d. İletişimi yeniden başlatır.<br/>         e. Paketi üst katmana taşır.</p> |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| <p>Bu sorularda sizin kavramsal bilgileriniz (tanımlama, kavram, terim, açıklama, durum) test ediliyor.<br/>         Bu tür bir soruda vermiş olduğunuz yanıtın yanlış olduğunu düşünün. Bu durumda dönüte ihtiyacınız var. Aşağıda verilen dönütleri size uygunluğuna göre işaretleyiniz. <b>Dikkat: Bu soruda tek bir dönüt hakkınız olduğunu düşünün.</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| <table border="1"> <tr> <th>Dönüt Türleri</th> <th>Tercih Durumu</th> </tr> <tr> <td>Konuya Git</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> <tr> <td>Ayrıntılı Bilgi</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> <tr> <td>İpucu</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> <tr> <td>Doğru Yanıt</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> </table>                                            | Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                | Tercih Durumu | Konuya Git | (1)(2)(3)(4)(5) | Ayrıntılı Bilgi | (1)(2)(3)(4)(5) | İpucu | (1)(2)(3)(4)(5) | Doğru Yanıt | (1)(2)(3)(4)(5) |  |
| Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tercih Durumu                                                                                                                                                                                                                                                |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (1)(2)(3)(4)(5)                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Ayrıntılı Bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (1)(2)(3)(4)(5)                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| İpucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (1)(2)(3)(4)(5)                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Doğru Yanıt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (1)(2)(3)(4)(5)                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Tercih ederim ← → Tercih ederim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9                                                                                                                                                                                                                            |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9                                                                                                                                                                                                                            |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9                                                                                                                                                                                                                            |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Ayrıntılı Bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9                                                                                                                                                                                                                            |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| Ayrıntılı Bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9                                                                                                                                                                                                                            |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |
| İpucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9                                                                                                                                                                                                                            |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |  |

1

| Aşağıdaki soruyu inceleyerek cevabınızı işaretleyiniz:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p><b>Soru 3:</b> IEEE aldığı bir kararla UTP kablo renk standartlarında kahverengi/kahverengi beyaz kabloları kırmızı/kırmızı-beyaz reneye dönüştürme kararı almıştır.<br/>         Bu durumda çapraz yapılandırma renk sıralamasını yazınız.</p>                                                                                                                     |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="8">A UCU</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>                                                                                                                      | A UCU                             |               |            |                 |                 |                 |       |                 | 1           | 2               | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  | <table border="1"> <tr> <th colspan="8">B UCU</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> | B UCU |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A UCU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                 | 3             | 4          | 5               | 6               | 7               | 8     |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B UCU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                 | 3             | 4          | 5               | 6               | 7               | 8     |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Bu soruda sizin yöntemsel-işlemsel bilgileriniz (problem çözme, işlem adımlarını bilme vb.) test ediliyor.<br/>         Bu tür bir soruda vermiş olduğunuz yanıtın yanlış olduğunu düşünün. Bu durumda dönüte ihtiyacınız var. Aşağıda verilen dönütleri size uygunluğuna göre işaretleyiniz. <b>Dikkat: Bu soruda tek bir dönüt hakkınız olduğunu düşünün.</b></p> |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th>Dönüt Türleri</th> <th>Tercih Durumu</th> </tr> <tr> <td>Konuya Git</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> <tr> <td>Ayrıntılı Bilgi</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> <tr> <td>İpucu</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> <tr> <td>Doğru Yanıt</td> <td>(1)(2)(3)(4)(5)</td> </tr> </table>                                                  | Dönüt Türleri                     | Tercih Durumu | Konuya Git | (1)(2)(3)(4)(5) | Ayrıntılı Bilgi | (1)(2)(3)(4)(5) | İpucu | (1)(2)(3)(4)(5) | Doğru Yanıt | (1)(2)(3)(4)(5) |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tercih Durumu                     |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | (1)(2)(3)(4)(5)                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ayrıntılı Bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (1)(2)(3)(4)(5)                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| İpucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (1)(2)(3)(4)(5)                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Doğru Yanıt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (1)(2)(3)(4)(5)                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tercih ederim ← → Tercih ederim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dönüt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Konuya Git                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ayrıntılı Bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ayrıntılı Bilgi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| İpucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |               |            |                 |                 |                 |       |                 |             |                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

2

Aşağıdaki soruyu inceleyerek cevabınızı işaretleyiniz:

**Soru 4:** Size 192.168.10.0 gibi C sınıfı bir IP adresi veriliyor. Bu adresi 4 birimden oluşan bir şirket için 4 alt ağa ayırmanız istenmektedir.

Buna göre izlemeniz gereken işlem adımlarını sıralayınız.

- I. Her birimin kullanabileceği IP adres aralığını belirlerim.
- II. Alt ağların ağ adresi ve genel yayın adresini belirlerim.
- III. Her alt ağ için bit kombinasyonlarını oluştururum.
- IV. Birim sayısına göre HOST ID'den NET ID'ye aktarılabilecek bit sayısına karar veririm.
- V. Birimler tarafından kullanılabilir ve kullanılamaz alt ağları belirlerim.

- a. V - III - IV - I - II
- b. I - II - III - IV - V
- c. IV - III - V - II - I
- d. IV - V - I - III - II
- e. III - IV - V - II - I

Bu soruda sizin **yöntemsel-işlemsel bilgileriniz (problem çözme, işlem adımlarını bilme vb.)** test ediliyor.

Bu tür bir soruda vermiş olduğunuz yanıtın **yanlış** olduğunu düşünün. Bu durumda dönüte ihtiyacınız var. Aşağıda verilen dönütleri size uygunluğuna göre işaretleyiniz. **Dikkat: Bu soruda tek bir dönüt hakkınız olduğunu düşünün.**

| Dönüt Türleri   | Tercih Durumu                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Konuya Git      | Soru ile ilgili konu anlatımının olduğu sayfayı görmek isterim. (1)(2)(3)(4)(5)         |
| Ayrıntılı Bilgi | Sorunun doğru yanıtına ilişkin detaylı açıklama yapılmasını isterim. (1)(2)(3)(4)(5)    |
| İpucu           | Doğru yanıtı vermeden çözümü bulmamda yardımcı olacak ipuçları isterim. (1)(2)(3)(4)(5) |
| Doğru Yanıt     | Sadece hangi seçeneğin doğru olduğunu görmek isterim. (1)(2)(3)(4)(5)                   |

| Dönüt Türleri   | Dönüt Türleri |   |   |   |   |   |   |   |   |               |   |   |   |   |   |   |   |                 |  |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|--|
|                 | Tercih ederim |   |   |   |   |   |   |   |   | Tercih ederim |   |   |   |   |   |   |   |                 |  |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Ayrıntılı Bilgi |  |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | İpucu           |  |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |  |
| Ayrıntılı Bilgi | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | İpucu           |  |
| Ayrıntılı Bilgi | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |  |
| İpucu           | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |  |

3

Aşağıdaki soruyu inceleyerek cevabınızı işaretleyiniz:

**Soru 5:** Büyük bir şirketin satınalma biriminde yer alan 10 bilgisayar birbirine bir HUB ile bağlanmaktadır. Satın alma birimindeki personel ile diğer birimlerde çalışanlar arasında iletişimin sağlanması amacıyla bu HUB aygıtı bir Yönlendiriciye (router) bağlanacaktır.

Bu durumda arada kullanılacak UTP/STP kablolu hub ve yönlendiriciye bağlanacak uçlarındaki 1. ve 5. kablunun renklerini belirleyiniz?

|    | HUB UCU       |               | YÖNLENDİRİCİ UCU |             |
|----|---------------|---------------|------------------|-------------|
|    | 1. kablo      | 5. kablo      | 1. kablo         | 5. kablo    |
| a. | Yeşil Beyaz   | Mavi Beyaz    | Yeşil Beyaz      | Mavi Beyaz  |
| b. | Turuncu Beyaz | Mavi Beyaz    | Yeşil Beyaz      | Mavi Beyaz  |
| c. | Yeşil Beyaz   | Turuncu Beyaz | Turuncu Beyaz    | Yeşil       |
| d. | Turuncu Beyaz | Mavi Beyaz    | Turuncu Beyaz    | Mavi Beyaz  |
| e. | Turuncu       | Turuncu Beyaz | Yeşil            | Yeşil Beyaz |

Bu soruda sizin **durumsal-koşullu bilgileriniz (çözümü ilişkin neden sonuç ilişkilerinin farkında olma ve sahip olduğu bilgiyi uygun zamanda ve yerde kullanarak problem çözebilme)** test ediliyor.

Bu tür bir soruda vermiş olduğunuz yanıtın **yanlış** olduğunu düşünün. Bu durumda dönüte ihtiyacınız var. Aşağıda verilen dönütleri size uygunluğuna göre işaretleyiniz. **Dikkat: Bu soruda tek bir dönüt hakkınız olduğunu düşünün.**

| Dönüt Türleri   | Tercih Durumu                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Konuya Git      | Soru ile ilgili konu anlatımının olduğu sayfayı görmek isterim. (1)(2)(3)(4)(5)         |
| Ayrıntılı Bilgi | Sorunun doğru yanıtına ilişkin detaylı açıklama yapılmasını isterim. (1)(2)(3)(4)(5)    |
| İpucu           | Doğru yanıtı vermeden çözümü bulmamda yardımcı olacak ipuçları isterim. (1)(2)(3)(4)(5) |
| Doğru Yanıt     | Sadece hangi seçeneğin doğru olduğunu görmek isterim. (1)(2)(3)(4)(5)                   |

| Dönüt Türleri   | Dönüt Türleri |   |   |   |   |   |   |   |   |               |   |   |   |   |   |   |   |                 |  |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|--|
|                 | Tercih ederim |   |   |   |   |   |   |   |   | Tercih ederim |   |   |   |   |   |   |   |                 |  |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Ayrıntılı Bilgi |  |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | İpucu           |  |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |  |
| Ayrıntılı Bilgi | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | İpucu           |  |
| Ayrıntılı Bilgi | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |  |
| İpucu           | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |  |

4

Aşağıdaki soruyu inceleyerek cevabınızı işaretleyiniz:

**Soru 6:** Bir e-ticaret sitesinin (hepsiburada.com, gittigidiyor.com gibi) jağını yapılandırdığınızı düşünün.

Buna ilişkin aşağıda verilen durumlardan hangilerini uygulamanız **doğru olur**?

I. Ödeme ve sipariş işlemlerinin gerçekleştirildiği sunucularda UDP protokülünü kullanırım.

II. Sunuculara bağlanan istemci bilgisayarlara ilişkin IP adreslerini kaydedirim.

III. Siteye bağlı çalışan farklı uygulamaların tümünü tek porttan yayın yapacak şekilde ayarlarım.

IV. Ürün tanıtımına ilişkin videoları TCP iletim protokolü kullanan farklı sunucularda barındırırım.

V. Önemli veriler için veri-bağlantı katmanında CRC kodları kullanılarak hata denetimi yaparım.

- I ve IV
- II ve V
- I, III ve IV
- II ve III
- II, III ve V

Bu soruda sizin **durumsal-koşullu bilgileriniz (çözümeye ilişkin neden sonuç ilişkilerinin farkında olma ve sahip olduğuy bilgiyi uygun zamanda ve yerde kullanarak problem çözebilme)** test ediliyor.

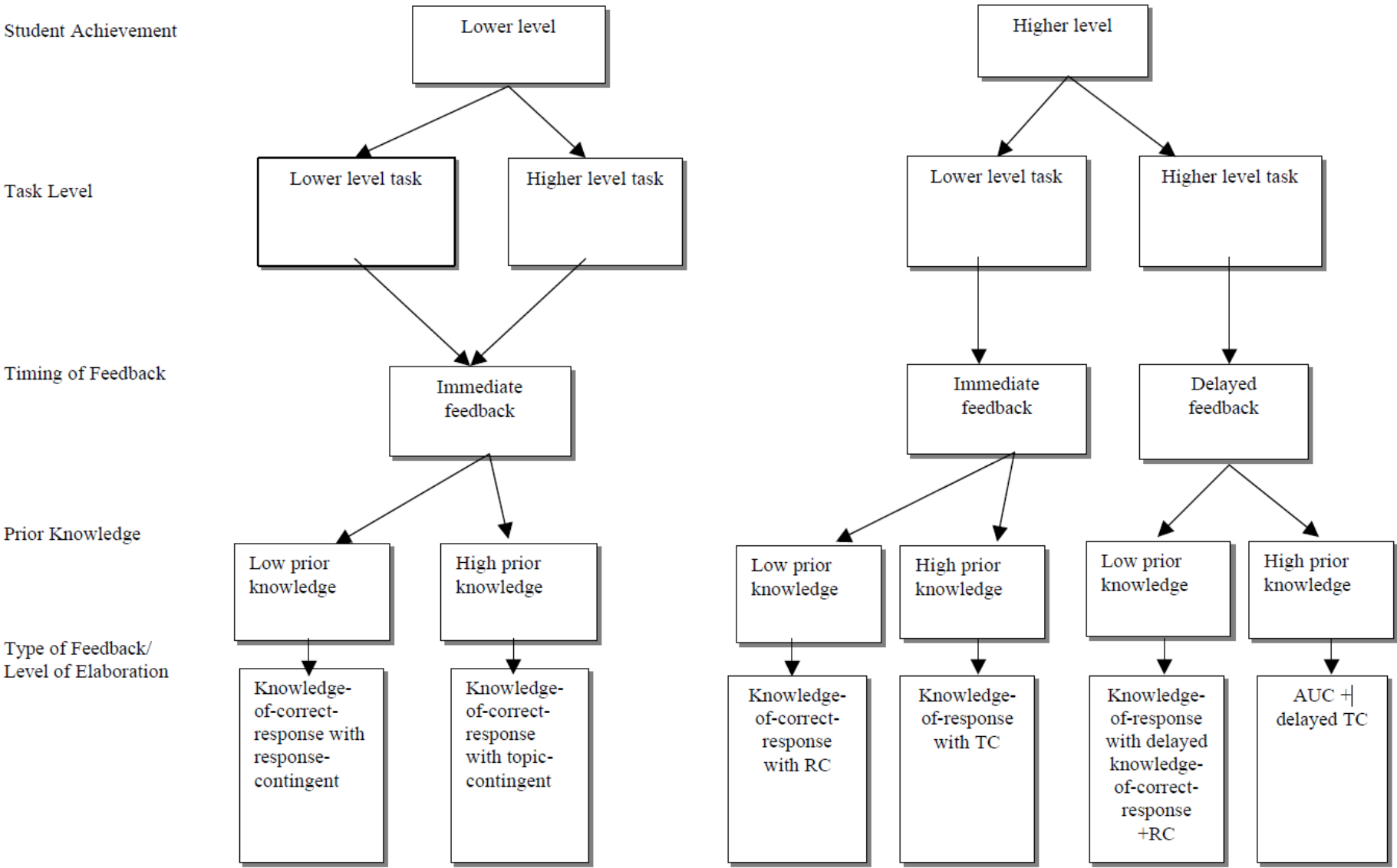
Bu tür bir soruda vermiş olduğunuz yanıtın **yanlış** olduğunu düşünün. Bu durumda dönüte ihtiyacınız var. Aşağıda verilen dönütleri size uygunluğuna göre işaretleyiniz. **Dikkat: Bu soruda tek bir dönüt hakkınız olduğunu düşünün.**

| Dönüt Türleri   | Tercih Durumu                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konuya Git      | Soru ile ilgili konu anlatımının olduğuy sayfayı görmek isterim. (1)(2)(3)(4)(5)         |
| Ayrıntılı Bilgi | Sorunun doğru yanıtına ilişkin detaylı açıklama yapılmasını isterim. (1)(2)(3)(4)(5)     |
| İpucu           | Doğru yanıtı vermeden çözümüy bulmamda yardımcı olacak ipuçları isterim. (1)(2)(3)(4)(5) |
| Doğru Yanıt     | Sadece hangi seçeneğın doğru olduğuy görmek isterim. (1)(2)(3)(4)(5)                     |

| Dönüt Türleri   | Dönüt Türleri |   |   |   |   |   |   |   |   |               |   |   |   |   |   |   |   |                 |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|
|                 | Tercih ederim |   |   |   |   |   |   |   |   | Tercih ederim |   |   |   |   |   |   |   |                 |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Ayrıntılı Bilgi |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | İpucu           |
| Konuya Git      | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |
| Ayrıntılı Bilgi | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | İpucu           |
| Ayrıntılı Bilgi | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |
| İpucu           | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Doğru Yanıt     |

5

**EK-Ç: Framework for decision-making about feedback in computer-based instruction (Mason & Bruning, 2001).**



## EK-D: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Rektörlük

Sayı : 35853172/ 431 - 63

05 Ocak 2017

### EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Fakülteniz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğretim üyelerinden **Prof. Dr. Halil YURDUGÜL** sorumluluğunda **Arş. Gör. Sinan KESKİN** tarafından yürütülen “**Uyarlanabilir Dönüt Sistemi Tasarımı İçin Kullanıcı Profillerinin Belirlenmesi**” başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **02 Ocak 2017** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı



## EK-E: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

20/06/2019



Sinan KESKİN

## EK-F: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

28/06/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: UYARLANABİLİR DÖNÜT SİSTEMİ TASARIMI İÇİN KULLANICI PROFİLLERİNİN BELİRLENMESİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

| Rapor Tarihi | Sayfa Sayısı | Karakter Sayısı | Savunma Tarihi | Benzerlik Oranı | Gönderim Numarası |
|--------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 28/06/2019   | 187          | 292200          | 20/06/2019     | %4              | 1147668235        |

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

**Ad Soyadı:** Sinan KESKİN  
**Öğrenci No.:** N13248120  
**Ana Bilim Dalı:** Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi  
**Programı:** Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi  
**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.  
Prof. Dr. Halil YURDUGÜL

## EK-G: Thesis/Dissertation Originality Report

28/06/2019

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Computer Education and Instructional Technology

Thesis Title: DETERMINING USER PROFILES FOR ADAPTIVE FEEDBACK SYSTEM DESIGN

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

| Time Submitted | Page Count | Character Count | Date of Thesis Defense | Similarity Index | Submission ID |
|----------------|------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------|
| 28/06/2019     | 187        | 292200          | 20/06/2019             | %4               | 1147668235    |

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** Sinan KESKİN  
**Student No.:** N13248120  
**Department:** Computer Education and Instructional Technology  
**Program:** Computer Education and Instructional Technology  
**Status:**  Masters  Ph.D.  Integrated Ph.D.



ADVISOR APPROVAL

APPROVED  
Prof. Dr. Halil YURDUGÜL

## EK-H: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezim kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

20/06/2019

Sinan KESKİN

"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

(1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezini erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

(2) *Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezini erişime açılması engellenebilir.*

(3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tez yapıldığı kurum tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

*Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

\* *Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

