

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

WEB 3.0 TEKNOLOJİSİNİN EĞİTİMİN ETKİNLİĞİNİN ARTIRILMASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMA



DOKTORA TEZİ

Ahmet Gökhan Uluçay

0910050006

Anabilim Dalı: İşletme

Programı: İşletme

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat Taha BİLİŞİK

Haziran 2025

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

WEB 3.0 TEKNOLOJİSİNİN EĞİTİMİN ETKİNLİĞİNİN ARTIRILMASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMA

DOKTORA TEZİ

Ahmet Gökhan Uluçay

0910050006

Anabilim Dalı: İşletme

Programı: İşletme

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat Taha BİLİŞİK

Jüri üyeleri: Prof. Dr. Akhan Akbulut

Doç. Dr. Çiğdem Kaya

Doç. Dr. Ersin Namlı

Dr. Bilge Turp Gölbaşı

Haziran 2025

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, akademik hayatımdaki en anlamlı süreçlerden biri olmuş olup; araştırma süresince edindiğim bilgi birikimi, karşılaştığım sorunlar ve çözüm yolları hem akademik gelişimime hem de kişisel bakış açıma önemli katkılar sağlamıştır.

Bu çalışmayı, her zaman yanımda olduğunu hissettiğim, sevgisi ve emeğiyle hayatımın her anına yön veren, bugün fiziken yanımda olmasa da varlığıyla beni hâlâ güçlendiren **sevgili annemin** aziz hatırasına ithaf ediyorum. Onun desteği, sevgisi ve inancı, bu yolculuğun en derin dayanaklarından biri olmuştur.

Bu süreçte her zaman yanımda olan, desteğiyle bana güç veren, katkılarıyla çalışmanın ilerlemesinde önemli rol oynayan sevgili eşim Gözde Kuzu Uluçay’a gönülden teşekkür ederim.

Ayrıca, bu süreçte sabırları, anlayışları ve destekleriyle her zaman yanımda olan aileme en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam süresince bilgi birikimi, yol gösterici desteği ve kıymetli katkılarıyla bana rehberlik eden doktora danışmanım Doç. Dr. Murat Taha BİLİŞİK’e en içten teşekkürlerimi sunarım.

İş hayatımda ve tez sürecinde gösterdiği destek ve teşvik edici yaklaşımı için İstanbul Kültür Üniversitesi Genel Sekreteri Ender Rıza EKİCİ’ye de şükranlarımı sunarım.

Araştırma süreci boyunca bakış açısı, katkıları ve iş birliğiyle çalışmama değerli destek sunan çalışma arkadaşım Fettah Kurtuluş’a teşekkür ederim.

Bu çalışmanın, yükseköğretimde dijitalleşme süreciyle birlikte gelişen yetkinlik temelli öğrenme, oyunlaştırma uygulamaları ve veri odaklı eğitim yönetimi alanlarına katkı sunmasını ve bu çerçevede yürütülecek gelecekteki akademik araştırmalar için yol gösterici olmasını temenni ederim.

Haziran 2025

AHMET GÖKHAN ULUÇAY

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
TABLO LİSTESİ	vi
KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	xi
GİRİŞ	1
1. WEB 3.0 TEKNOLOJİSİ: TEMEL KAVRAMLAR VE BİLEŞENLERİ ...	3
1.1. Web 3.0 Teknolojisinin Kavramsal Çerçevesi ve Gelişim Süreci.....	3
1.2. Web 3.0 Teknolojilerinin Temel Bileşenleri ve Dijital Dönüşüm.....	6
1.2.1. Semantik Web: Tanımı, Veri Bağlantıları ve Uygulama Alanları	7
1.2.2. Blockchain Teknolojisi: Merkeziyetsiz Yapılar ve Güvenlik.....	8
1.2.3. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi Entegrasyonu.....	10
1.3. Dijital Eğitimde Web 3.0 Teknolojilerinin Kullanımı.....	12
1.3.1. Öğrenme Yönetim Sistemlerinde Blockchain Tabanlı Sertifikalar	12
1.3.2. Eğitimde Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	12
1.3.3. Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS) ve Web 3.0 Entegrasyonu	13
2. WEB 3.0 TEKNOLOJİLERİNİN EĞİTİM SÜREÇLERİNDE YENİLİKÇİ UYGULAMALARI.....	14
2.1. Eğitimde Dijital Dönüşüm ve Web 3.0 Teknolojilerinin Rolü.....	14
2.1.1. Geleneksel Eğitimden Dijital Dönüşüme Geçiş	14
2.1.2. Web 3.0 Teknolojilerinin Eğitimde Yenilikçi Rolü.....	15
2.2. Eğitimde Katılımcılık ve Yetkinlik Temelli Yaklaşımlar	16
2.2.1. Yetkinlik Temelli Eğitimin Unsurları	16
2.2.2. Yeni Nesil Yetkinlikler ve Değişen İş Talepleri.....	16
2.2.3. Dijital Yetkinliklerin Stratejik Önemi ve Eğitimdeki Yeri.....	17
2.3. Yapay Zeka Destekli Eğitim ve Öğrenme Süreçleri	17
2.3.1. Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimlerinin Tasarımı.....	18
2.3.2. Öğrenme Analitiği ve Veri Temelli Karar Destek Sistemleri ..	18

2.3.3.	Otomatik Değerlendirme ve Geri Bildirim Süreçleri	19
2.3.4.	Teknolojik Altyapının Eğitime Etkisi ve Yazılım Geliştirici Perspektifi	20
2.4.	Eğitimde Oyunlaştırma Teknikleri	21
2.4.1.	Görev, Puan ve Seviye Sistemleri	21
2.4.2.	Oyunlaştırma Yaklaşımları ve Katılım Dinamikleri	22
2.4.3.	Rozet Sistemleri ve Yetkinlik Haritaları.....	23
3.	WEB 3.0 TEKNOLOJİSİNİN EĞİTİMİN ETKİNLİĞİNİN ARTTIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMA: İKÜ PUMA MOBİL UYGULAMASI.....	24
3.1.	İKÜ PUMA (Performance and Upskilling Management) Mobil Uygulaması	25
3.2.	Yazılım Mimarisi	25
3.2.1.	Kullanıcı Arayüzü Katmanı (Frontend Layer)	25
3.2.2.	API Katmanı (API Gateway / Backend Communication Layer)	26
3.2.3.	İş Mantığı Katmanı (Business Logic Layer).....	26
3.2.4.	Veri Katmanı (Data Layer)	27
3.2.5.	Dış Servis ve Entegrasyon Katmanı (External Services & Integration Layer)	27
3.2.6.	Sunucu ve Dağıtım Katmanı (Server and Deployment Layer)	28
3.3.	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı ve Geliştirme Süreci.....	29
3.4.	Veri Toplama, İşleme ve Güvenilirlik.....	31
3.5.	Kullanıcı Geri Bildirimleri ve İyileştirme Süreçleri.....	31
3.6.	İKÜ PUMA Modülleri ve İşlevleri	32
3.6.1.	Rozet Modülü	32
3.6.2.	İKÜ PUMA Rozetleri.....	34
3.6.3.	Görevler Modülü	37
3.6.4.	Yetkinlik Haritası Modülü	40
3.6.4.1.	Yetkinlik Haritasının Bileşenleri	42
3.6.4.2.	Bilişsel Yetkinlikler	42
3.6.4.3.	Fiziksel Yetkinlikler	42
3.6.4.4.	Etik Yetkinlikler	43
3.6.4.5.	Teknoloji Yetkinlikleri	43

3.6.4.6.	Öz-Yeterlik.....	43
3.6.4.7.	Yönetim Yetkinlikleri	44
3.6.4.8.	Takım Çalışması.....	44
3.6.5.	E-Portfolyo Modülü	45
3.6.6.	Network (Kariyer) Modülü	47
3.6.7.	Kulüp Modülü	49
3.6.8.	Kişisel Envanter Modülü	52
3.6.9.	Bildirim Modülü.....	53
3.6.10.	E-Yoklama Modülü.....	54
3.6.11.	MY IKU Modülü	57
3.6.12.	Veri Analizi ve Raporlama Modülü	60
4.	METODOLOJİ.....	61
4.1.	Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	61
4.2.	Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı	63
4.2.1.	Nicel Yöntem.....	64
4.2.1.1.	Katılımcılardan Toplanan Anket Verileri	65
4.2.1.2.	İKÜ PUMA Uygulamasından Elde Edilen Kullanıcı Verileri ..	66
4.2.2.	Nitel Yöntem	66
4.3.	Teknoloji Kabul Modelleri: Teknoloji Kabul Modeli (TAM) ve Mobil Uygulama Kabul Modeli	69
4.3.1.	Teknoloji Kabul Modelinin Eğitimde Uygulanması	70
4.3.2.	Mobil Uygulama Kabul Modeli ve Web 3.0 Entegrasyonu.....	72
4.4.	Araştırmanın Hipotezleri.....	73
4.5.	Araştırmanın Varsayımı ve Sınırlılıkları	73
4.6.	Verilerin Analizi.....	75
5.	ARAŞTIRMANIN BULGULARI	78
5.1.	Anket Verilerinin Analizi.....	78
5.2.	PUMA Kullanıcı Verilerinin Analizi.....	97
5.2.1.	Rozet Kazanımında Akademik Birimler Arası Farklılıklar	97
5.2.2.	Rozetlerin Yetkinlik Kapsayıcılığı ve Çeşitliliği.....	99
5.2.3.	Akademik Bölümlere Göre Rozet ve Yetkinlik Analizi.....	100
5.2.4.	Rozetlerin Alt Yetkinlikler ve Temalar Etrafında Dağılımı ..	102
5.2.5.	Zaman Bazlı Öğrenci Hareketlerinin Analizi.....	104
5.3.	Nitel Görüşme Verilerinin Tematik Analizi.....	107

5.3.1.	Katılımcı Bilgileri.....	108
5.3.2.	Tematik Bulgular	110
5.3.2.1.	Modüller Teması: Bulgular ve Yorumlar	114
5.3.2.2.	Kullanım Deneyimi Teması: Bulgular ve Yorumlar.....	117
5.3.2.3.	Akademik ve Kişisel Katkılar Teması: Bulgular ve Yorumlar 119	
5.3.2.4.	Geliştirme Alanları Teması: Bulgular ve Yorumlar.....	122
5.3.2.5.	Sosyal ve Çevresel Etkiler Teması: Bulgular ve Yorumlar....	125
5.3.2.6.	Oyunlaştırma ve Motivasyon Teması: Bulgular ve Yorumlar 127	
5.3.2.7.	Genel Değerlendirme Teması: Bulgular ve Yorumlar	129
5.3.2.8.	Teknik ve Kullanıcı Deneyimi: Bulgular ve Yorumlar	131
5.3.2.9.	Gelecek Perspektifi Teması: Bulgular ve Yorumlar.....	132
6.	SONUÇ VE TARTIŞMA	135
6.1.	Verilerin Karşılaştırmalı Analizi.....	135
6.1.1.	Anket (Nicel) Bulgularının Ayrıntılı Analizi	135
6.1.2.	PUMA Data (Platform Kullanıcı Verileri/İstatistikleri – Nicel) Bulgularının Ayrıntılı Analizi	136
6.1.3.	Tematik Analiz (Nitel) Bulgularının Ayrıntılı Analizi.....	137
6.1.4.	Nicel ve Nitel Bulguların Bütüncül Değerlendirmesi.....	138
6.2.	PUMA Uygulamasının Eğitimde Dönüştürücü Rolü	142
6.3.	Web 3.0 Teknolojileri ve Oyunlaştırma Tekniklerinin Eğitimdeki Etkileri	144
6.4.	Literatüre Katkı ve Bilimsel Yenilik.....	145
6.5.	Araştırmanın Sınırlılıkları	146
6.6.	Gelecek Çalışmalar için Öneriler	146
	KAYNAKÇA	149
	EKLER.....	163

TABLO LİSTESİ

Tablo 4-1 Karma Yöntem Tasarımları.....	64
Tablo 4-2 Görüşme Soruları.....	68
Tablo 4-3 $\alpha = 0.05$ İçin Örneklem Büyüklükleri.....	74
Tablo 5-1 Katılımcıların Sosyo-Demografik Dağılımı.....	81
Tablo 5-2 Katılımcıların PUMA Uygulamasını Kullanma Nedenleri (n = 528)	82
Tablo 5-3 Katılımcıların PUMA Uygulamasında Daha Sık Kullandıkları Modüller (n = 528).....	83
Tablo 5-4 Katılımcıların PUMA Uygulamasında En Çok Geliştirilmesi Gerektiğini Düşündükleri Modüller (n = 528)	83
Tablo 5-5 Katılımcıların PUMA Uygulamasına İlişkin Değerlendirmeleri (n = 528)	84
Tablo 5-6 Ölçek Maddelerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler.....	85
Tablo 5-7 Açıklayıcı Faktör Analizi	88
Tablo 5-8 Doğrulamalı Faktör Analizi.....	90
Tablo 5-9 Model Uyum İndeksleri.....	92
Tablo 5-10 Faktörlere İlişkin Güvenirlik ve Yakınsak Geçerlik İndeksleri	93
Tablo 5-11 Değişkenler Arası Korelasyon Analizi.....	94
Tablo 5-12 H1 Hipotezi İçin Regresyon Analizi Sonuçları.....	95
Tablo 5-13 H2 Hipotezi İçin Regresyon Analizi Sonuçları.....	96
Tablo 5-14 H3 Hipotezi İçin Regresyon Analizi Sonuçları.....	96
Tablo 5-15 Katılımcı Bilgileri.....	108
Tablo 5-16 PUMA Modüllerinin Katılımcı Görüşlerine Göre Kod Frekansları.....	114
Tablo 5-17 Kullanım Deneyimine Yönelik Kodların Frekansları	117
Tablo 5-18 PUMA'nın Akademik ve Kişisel Katkılarına Yönelik Kodların Frekansları.....	119
Tablo 5-19 Geliştirme Alanlarına Yönelik Kodların Frekansları	123
Tablo 5-20 Sosyal ve Çevresel Etkilere Yönelik Kodların Frekansları.....	125
Tablo 5-21 Oyunlaştırma ve Motivasyon Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı	127
Tablo 5-22 Genel Değerlendirme Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı	130
Tablo 5-23 Teknik ve Kullanıcı Deneyimi Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı	131
Tablo 5-24 Gelecek Perspektifi Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı	133
Tablo 6-1 Ana Temalara Göre Çoklu Veri Analiziyle Karşılaştırmalı Bulgular	140

KISALTMALAR

AI: Artificial Intelligence (Yapay Zeka)

AR: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)

CATS: Computer Aided Training & Educational Services (Bilgisayar Destekli Eğitim ve Öğretim Hizmetleri)

dApp: Decentralized Application (Merkeziyetsiz Uygulama)

EU: European Union (Avrupa Birliği)

IoT: Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)

LMS: Learning Management System (Öğrenme Yönetim Sistemi)

ML: Machine Learning (Makine Öğrenimi)

MIT: Massachusetts Institute of Technology

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)

PUMA: Performance and Upskilling Management (Performans ve Becerileri Geliştirme Yönetimi)

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket)

TAM: Technology Acceptance Model (Teknoloji Kabul Modeli)

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

VR: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)

vd. : Ve diğerleri

WEF: World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1 İKÜ - Light Mode.....	30
Şekil 3-2 İKÜ PUMA - Dark Mode 1.....	30
Şekil 3-3 İKÜ PUMA – Kültür Elçisi.....	34
Şekil 3-4 İklim Koruma Gönüllüsü.....	35
Şekil 3-5 İKÜ PUMA – İklim Koruma Gönüllüsü Rozeti için Görevler	36
Şekil 3-6 İKÜ PUMA – Rozetler	37
Şekil 3-7 Winne ve Hadwin’in Öz Düzenleme Modeli	38
Şekil 3-8 İKÜ PUMA - Görevler	40
Şekil 3-9 İKÜ PUMA – Yetkinlik Haritası.....	44
Şekil 3-10 İKÜ PUMA – E-Portfolyo.....	47
Şekil 3-11 İKÜ PUMA – Network	48
Şekil 3-12 İKÜ PUMA – Kulüpler	51
Şekil 3-13 İKÜ PUMA – Hayvanları Koruma ve Yaşatma Kulübü.....	51
Şekil 3-14 İKÜ PUMA – Kişisel Envanterim.....	53
Şekil 3-15 İKÜ PUMA – Bildirimler.....	54
Şekil 3-16 İKÜ PUMA – Ders Yoklaması.....	55
Şekil 3-17 İKÜ PUMA – Etkinlik Yoklaması	55
Şekil 3-18 İKÜ PUMA – E-Yoklama	56
Şekil 3-19 İKÜ PUMA – MY İKÜ	57
Şekil 3-20 İKÜ PUMA – MY İKÜ (Ders programı - Yemek listesi).....	58
Şekil 3-21 İKÜ PUMA – MY İKÜ – Servis Saatleri.....	59
Şekil 4-1 Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1989)	71
Şekil 5-1 Rozet kullanımının en yoğun olduğu ilk 10 akademik birimi gösteren grafik.	98
Şekil 5-2 En çok rozet kazanılan ilk 5 akademik birime ait, bu birimlerde en sık kazanılan 5 rozetin dağılımını gösteren grafik.....	98
Şekil 5-3 Öğrencinin toplam rozet sayısı ile sahip olduğu alt yetkinlik çeşitliliği arasındaki ilişkiyi gösteren dağılım grafiği.....	100
Şekil 5-4 Akademik bölümlere göre ortalama rozet kazanım sayısı ve yetkinlik kapsamı	101
Şekil 5-5 En çok rozetle temsil edilen ilk 10 beceriyi gösteren bar grafik	103
Şekil 5-6 İlk 15 temaya göre rozet dağılımını gösteren bar grafik.	103
Şekil 5-7 PUMA platformunda zaman bazlı öğrenci hareketlerinin dağılımını gösteren zaman serisi grafiği.....	105
Şekil 5-8 Öğrencilerin görüşmelerde en sık dile getirdiği kodların frekans yoğunluğuna göre oluşturulan tematik kod bulutu.....	111
Şekil 5-9 Kod sistemi: temalara göre frekans dağılımı.....	112
Şekil 5-10 MAXQDA24 Kod Matris Tarayıcısı: Tematik kodların katılımcı bazında dağılımı	113

Üniversitesi : **İstanbul Kültür Üniversitesi**
Enstitüsü : **Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**
Dalı : **İşletme**
Programı : **İşletme**
Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Murat Taha BİLİŞİK**
Tez Türü ve Tarihi : **Doktora / 2025**

ÖZET

WEB 3.0 TEKNOLOJİSİNİN EĞİTİMİN ETKİNLİĞİNİN ARTTIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMA

Bu doktora tezi, Web 3.0 teknolojilerinin eğitimdeki kullanım alanlarını ve bu teknolojilerin eğitimin etkinliğini artırma potansiyelini ele almaktadır. Araştırma, Web 3.0'ın temel kavramlarını, eğitimdeki yenilikçi uygulamalarını ve bu teknolojilerin bireysel yetkinlikler üzerindeki etkilerini incelemektedir.

Tezin birinci bölümünde, çalışmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuş; Web 3.0 teknolojisinin semantik web, merkeziyetsizlik, blockchain, yapay zeka, nesnelerin interneti (IoT) ve oyunlaştırma gibi bileşenleri ayrıntılı biçimde ele alınmış ve bu teknolojilerin dijital dönüşüm sürecindeki rolü vurgulanmıştır.

İkinci bölümde, Web 3.0 destekli özelleştirilmiş öğrenme deneyimlerine, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına, yapay zeka destekli öğrenme analitiğine ve oyunlaştırma tekniklerine odaklanılmış; bu yenilikçi uygulamaların eğitim süreçlerine katkıları değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölümde ise İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ) tarafından geliştirilen PUMA (Performance and Upskilling Management) Mobil Uygulaması örnek olay olarak ele alınmıştır. Bu kapsamda, uygulamanın genel tasarımı, kullanıcı geri bildirimlerine dayalı iyileştirme süreçleri ve özellikle oyunlaştırma odaklı modülleri (örneğin, rozetler, görevler, yetkinlik haritası) detaylı şekilde incelenmiş; PUMA'nın öğrenci motivasyonunu artırma, bireysel yetkinlikleri geliştirme ve akademik başarıyı

destekleme üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Ayrıca uygulamanın rozet modülü, e-portfolyo, bildirim ve e-yoklama gibi işlevleriyle kullanıcı deneyimine yaptığı katkılar analiz edilmiştir.

Araştırmanın dördüncü bölümünde yöntemsel çerçeve sunulmuş; karma yöntem (mixed methods) yaklaşımı benimsenerek hem nicel hem de nitel veriler eş zamanlı üçgenleme deseniyle toplanmıştır. Nicel veri toplama sürecinde, İKÜ PUMA uygulamasını kullanan öğrencilerle yapılan anketlerden ve sistem kullanım verilerinden yararlanılmış, bu veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Nitel veri toplama sürecinde ise yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu görüşmeler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Görüşmeler aracılığıyla kullanıcıların uygulamaya dair deneyimleri, motivasyonları ve yetkinlik gelişimine ilişkin algıları derinlemesine incelenmiştir.

Beşinci bölümde hem nicel hem de nitel bulgular birlikte ele alınarak yorumlanmış; Web 3.0 teknolojilerinin eğitime entegrasyonunun bireysel öğrenme deneyimlerini nasıl dönüştürdüğüne ve özellikle yetkinlik gelişimi üzerindeki etkilerine dair kapsamlı sonuçlara ulaşılmıştır.

Son olarak, altıncı bölümde elde edilen tüm bulgular ışığında Web 3.0 teknolojilerinin eğitimdeki potansiyeli ve uygulamalarının öğrenci başarısı ile bireysel yetkinlik gelişimindeki dönüştürücü etkisi vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, eğitim teknolojilerinin gelecekteki tasarımlarına yönelik stratejik önerilere yer verilmiş ve araştırmanın kuramsal ve pratik katkıları ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Web 3.0 Teknolojileri, Eğitimde Dijital Dönüşüm, Eğitimde Kişiselleştirme, İKÜ PUMA Mobil Uygulaması, Oyunlaştırma, Yeni Nesil yetkinlikler

University : **Istanbul Kültür University**
Institute : **Graduate Education Institute**
Department : **Business Administration**
Program : **Business Administration**
Thesis Advisor : **Assoc. Prof. Dr. Murat Taha BİLİŞİK**
Thesis Type and Date : **Doctoral / 2025**

ABSTRACT

RESEARCH ON ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF EDUCATION THROUGH WEB 3.0 TECHNOLOGY

This doctoral dissertation explores the application areas of Web 3.0 technologies in education and examines their potential to enhance the effectiveness of learning processes. The study investigates the fundamental concepts of Web 3.0, its innovative practices within educational environments, and the impact of these technologies on the development of individual competencies.

In the first chapter of the dissertation, the theoretical framework is established, and the core components of Web 3.0 technologies—such as the semantic web, decentralization, blockchain, artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), and gamification—are analyzed in detail. The chapter emphasizes the role these technologies play in driving digital transformation in education.

The second chapter focuses on personalized learning experiences supported by Web 3.0 technologies, including the integration of virtual and augmented reality applications, AI-powered learning analytics, and gamification techniques. The contributions of these innovative tools to educational processes are comprehensively assessed.

The third chapter presents a case study of the PUMA (Performance and Upskilling Management) Mobile Application, developed by Istanbul Kültür

University (İKÜ). Within this framework, the overall design of the application, its iterative improvement processes based on user feedback, and its gamification-driven modules (such as badges, tasks, and competency mapping) are discussed in detail. The study highlights the application's role in enhancing student motivation, improving individual competencies, and supporting academic achievement. Moreover, the functionality and user experience of the badge module, e-portfolio, notification system, and e-attendance features are analyzed.

The fourth chapter outlines the methodological framework of the research. A mixed methods approach was adopted, and both quantitative and qualitative data were collected through a concurrent triangulation design. The quantitative data were obtained from surveys conducted with users of the İKÜ PUMA application, as well as from usage analytics gathered from the system. These data were subjected to statistical analysis. The qualitative data were collected through semi-structured interviews and analyzed using content analysis. These interviews provided in-depth insights into users' experiences with the application, their levels of motivation, and their perceptions regarding the development of competencies.

In the fifth chapter, the quantitative and qualitative findings are interpreted together, offering a comprehensive analysis of how the integration of Web 3.0 technologies transforms individual learning experiences and contributes significantly to the development of key competencies.

Finally, the sixth chapter synthesizes all findings and underscores the transformative potential of Web 3.0 technologies in education, particularly in enhancing student achievement and supporting the development of individual competencies. Strategic recommendations for the future design of educational technologies are proposed, and the theoretical and practical contributions of the study are articulated.

Keywords: Web 3.0 Technologies, Digital Transformation in Education, Personalized Learning in Education, İKU PUMA Mobile Application, Gamification, Next-Generation Competencies

GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin ivmelenerek devam ettiği günümüz dünyasında, bu dönüşüm süreci yaşamın pek çok alanında köklü değişimlere yol açmakta; özellikle eğitim sistemleri bu süreçten doğrudan etkilenmektedir. Web 3.0, internetin üçüncü evresi olarak tanımlanmakta ve bilgiye erişim, paylaşım ve işleme biçimlerinde yarattığı dönüşümle birlikte, eğitim alanında yeni paradigmaların oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda, söz konusu çalışma Web 3.0 teknolojilerinin eğitimdeki kullanım alanlarını, bu teknolojilerin öğrenme süreçlerinin etkinliğini ne şekilde artırabileceğini ve yeni nesil yetkinliklerin gelişimine nasıl katkı sunduğunu çok yönlü bir bakış açısıyla ele almayı amaçlamaktadır.

Tezin birinci bölümünde, Web 3.0 teknolojilerine ilişkin genel bir kuramsal çerçeve sunulmakta; bu teknolojinin temel özellikleri ile eğitim bağlamındaki potansiyel uygulamaları değerlendirilmektedir. Bu bölümde semantik web, merkeziyetsizlik, blockchain teknolojisi, yapay zekâ ve oyunlaştırma gibi Web 3.0'ın temel bileşenleri ayrıntılı olarak ele alınarak, söz konusu bileşenlerin eğitimdeki yansımaları incelenmektedir.

İkinci bölümde, Web 3.0 teknolojilerinin eğitime entegrasyonuna yönelik çeşitli örnekler ve uygulama alanları üzerinden ayrıntılı bir analiz sunulmaktadır. Bu kapsamda özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapay zekâ destekli öğrenme analitiği gibi başlıca konular, çağdaş eğitim yaklaşımları bağlamında ele alınmaktadır.

Üçüncü bölümde, İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ) tarafından geliştirilen Performance and Upskilling Management (PUMA) Mobil Uygulaması örnek olay olarak incelenmektedir. Bu bölümde, PUMA uygulamasının oyunlaştırma, kişiselleştirme ve blockchain tabanlı modülleri üzerinden Web 3.0 teknolojilerinin eğitime katkısı değerlendirilmektedir. Ayrıca, uygulamanın bireysel yetkinlik gelişimine ve yeni nesil öğrenme gereksinimlerine sunduğu yenilikçi çözümler tartışılmaktadır.

Dördüncü bölümde, "PUMA Performance and Upskilling Management (PUMA) Mobil Uygulamasının Geliştirilmesi ve Uygulanması" başlıklı araştırmanın yöntemsel yapısı ve elde edilen bulguları sunulmaktadır. Bu bölümde, uygulamanın öğrenci motivasyonuna, bireysel yetkinlik gelişimine ve akademik başarıya etkisi sistematik

biçimde ele alınmakta; Web 3.0 teknolojilerinin eğitim süreçlerine somut katkılarına ilişkin bulgular değerlendirilmektedir.

Beşinci bölümde, araştırmadan elde edilen bulguların derinlemesine analizi yapılmakta; PUMA uygulamasının öğrenci deneyimi üzerindeki etkileri hem nitel hem de nicel veriler çerçevesinde bütüncül biçimde yorumlanmaktadır.

Altıncı ve son bölümde ise, ulaşılan bulgular ışığında Web 3.0 teknolojilerinin eğitimdeki dönüştürücü gücü vurgulanmakta; bu teknolojilerin etkin kullanımı konusunda öneriler sunularak alanyazına hem kuramsal hem de uygulamalı katkılar sağlanmaktadır.

Bu doğrultuda, çalışmanın temel amacı, Web 3.0 teknolojilerinin eğitimde nasıl etkili ve sürdürülebilir biçimde kullanılabileceğini ortaya koymak; bu teknolojilerin öğrenme süreçlerine, öğrenci başarısına ve bireysel yetkinlik gelişimine olan potansiyel katkılarını belirleyerek geleceğe dönük stratejik açılımlar sunmaktır.

1. WEB 3.0 TEKNOLOJİSİ: TEMEL KAVRAMLAR VE BİLEŞENLERİ

Web teknolojilerindeki hızlı dönüşüm, bireylerin bilgiye erişim biçimlerinden kurumların dijital altyapılarını yeniden tasarlamasına kadar geniş çaplı bir etki yaratmıştır. Bu dönüşümün en güncel evresi olan Web 3.0, yalnızca teknik bir sıçrama değil, aynı zamanda semantik yapı, blockchain tabanlı güvenlik, yapay zekâ destekli karar mekanizmaları ve kullanıcıların veri üzerindeki kontrolünü esas alan bir paradigma değişimini ifade etmektedir. Eğitimden finansa, sağlıktan kamu yönetimine kadar pek çok alanda bu teknolojilerin dönüştürücü gücü giderek artmaktadır. Özellikle eğitim alanında, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri ve güvenli dijital kimlikler gibi yenilikçi uygulamalar sayesinde, Web 3.0 teknolojilerinin etkinliğini anlamak daha da kritik hâle gelmiştir. Bu bölümde, Web 3.0'ın temel kavramları ve bileşenleri detaylandırılarak, dijital dönüşüm süreçlerindeki işlevi kapsamlı şekilde ele alınacaktır (Stackpole, 2022)

1.1. Web 3.0 Teknolojisinin Kavramsal Çerçevesi ve Gelişim Süreci

Web 3.0, internetin evriminde yeni bir aşamayı temsil eden, merkeziyetsizlik, kullanıcı verilerinin sahipliği ve yapay zekâ entegrasyonu gibi ileri teknolojik özelliklere dayanan bir paradigmadır. Bu nesil internet, Web 1.0'ın statik ve tek yönlü bilgi paylaşımı modeli ile Web 2.0'ın kullanıcı merkezli etkileşimli yapısını geride bırakarak, daha akıllı, güvenli ve kullanıcı odaklı bir dijital ekosistem sunmayı amaçlamaktadır (Dai, Luo, Zheng, Zhang ve Hu, 2024).

Web 3.0'ın en dikkat çekici özelliklerinden biri olan merkeziyetsizlik, veri ve içerik yönetimini platformlardan bağımsız hale getirerek, kullanıcıların dijital varlıkları üzerinde tam kontrol sahibi olmasını sağlamaktadır. Blockchain teknolojisi, bu merkeziyetsiz yapıların temel taşı olarak, verilerin güvenli, şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde saklanmasını mümkün kılmaktadır. Buna ek olarak, akıllı sözleşmeler ve merkeziyetsiz uygulamalar (dApps), kullanıcıların güvene dayalı olmayan sistemlerde işlem yapmasına olanak tanımaktadır. (Park, Wilson, Robson, Demetis, & Kietzmann, 2023)

Web 3.0, aynı zamanda semantik web teknolojileriyle bilgiye erişim süreçlerini daha etkili hale getirmektedir. Bu teknoloji, internetin kullanıcı ihtiyaçlarına anlamlı bir şekilde yanıt verebilmesini sağlamak ve bilgi işlem süreçlerini optimize etmektedir. Bunun yanı sıra, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi yenilikler, kullanıcı verilerinin analiz edilerek kişiselleştirilmiş hizmetler sunulmasına olanak tanımaktadır. Bu entegrasyon, eğitim, finans, sağlık ve sanal gerçeklik gibi sektörlerde yenilikçi çözümler sunmaktadır (Bharadiya, 2023).

Web 3.0'ın dijital ekonomiye katkısı da göz ardı edilemez. Merkeziyetsiz finans (DeFi) uygulamaları, finansal sistemlere erişimi olmayan bireyler için kapsayıcılık sağlarken, NFT gibi yenilikler dijital içerik üreticilerine bağımsız gelir kaynakları yaratmaktadır. Bu teknolojiler, dijital dünyada kullanıcı merkezli bir ekosistem inşa ederek daha demokratik ve katılımcı bir yapı oluşturmayı hedeflemektedir. Web 3.0 yalnızca bir teknolojik yenilik değil, aynı zamanda toplumsal, ekonomik ve dijital dönüşüm için bir araç olarak değerlendirilmektedir. Eğitim gibi kritik alanlarda bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini ve eşitlikçi erişim fırsatlarını destekleyerek, yeni nesil öğrenme modellerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Stackpole, 2022). Bu bağlamda, Web 3.0 teknolojisinin eğitimdeki etkilerinin incelenmesi, hem günümüz hem de gelecekteki öğrenme modelleri için stratejik bir öneme sahiptir.

Web 3.0, internetin üçüncü evresi olarak, merkeziyetsizlik, kullanıcı kontrolü, yapay zekâ, blockchain ve semantik web gibi ileri teknolojilere dayalı bir paradigma değişimini temsil etmektedir. Bu yeni nesil internet, kullanıcıların dijital varlıkları ve verileri üzerindeki sahipliklerini artırmayı, güvenli, şeffaf ve kişiselleştirilmiş bir çevrimiçi deneyim sunmayı hedeflemektedir. Web 3.0, yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda internetin toplumsal ve ekonomik yapılar üzerindeki etkisini derinleştiren bir dönüşüm aracı olarak değerlendirilmektedir (Murray, Combs, & Kim, 2022).

İnternetin ilk evresi olan Web 1.0, statik ve tek yönlü bilgi paylaşımıyla sınırlıydı. Bu dönemde kullanıcılar, yalnızca içeriklere pasif bir şekilde erişebilmiş, etkileşim ve iş birliği olanakları oldukça kısıtlı kalmıştır. Web 1.0, bilgiye erişim

sağlamayı hedefleyen, ancak kullanıcıların içerik üretiminde aktif rol üstlenmediği bir dönem olarak tanımlanabilir (Haron, Yusop, & Rani, 2010).

Web 2.0, 2000'li yılların başında ortaya çıkmış ve interneti kullanıcı etkileşimi odaklı bir yapıya dönüştürmüştür. Bu dönemde sosyal medya, bloglar ve vikiler gibi platformlar yaygınlaşmış; kullanıcılar içerik üreticisi ve tüketicisi rollerini bir arada üstlenmiştir. Ancak, Web 2.0'ın merkeziyetçi yapısı, kullanıcıların veri sahipliği üzerindeki kontrolünü büyük ölçüde teknoloji platformlarına devretmiştir. Bu durum, Facebook, Google, Amazon gibi büyük şirketlerin dijital dünyada baskın aktörler haline gelmesine neden olmuş ve kullanıcı mahremiyeti ile veri güvenliği konularında eleştirilere yol açmıştır (Chohan, 2022).

Web 3.0, Web 2.0'ın merkeziyetçi yapısına karşı bir çözüm olarak geliştirilmiştir. Blockchain teknolojisi, merkezi otoritelerin etkisini azaltarak, kullanıcıların dijital varlıkları üzerinde tam kontrol sağlamasına olanak tanır. Bu teknolojinin şeffaf ve güvenilir yapısı, verilerin izlenebilirliğini ve değiştirilemezliğini garanti altına alır. Akıllı sözleşmeler, taraflar arasında güvene dayalı olmayan bir işlem altyapısı sunarak dijital ortamda etkileşimleri otomatikleştirir. Semantik web ve yapay zekâ teknolojileri ise, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun, anlamlı ve kişiselleştirilmiş çözümler sunarak, internetin daha akıllı bir yapıya dönüşmesini sağlar (Rathor, Zhang, & Im, 2023). Web 3.0'ın temel özelliklerinden biri, kullanıcı merkezli bir mimarinin geliştirilmesidir. Bu mimari, bireysel blockchain ağları, doğrulanabilir veri platformları ve birlikte çalışabilirlik mekanizmaları üzerine inşa edilmiştir. Kullanıcılar, verilerini kontrol ederken, aynı zamanda içerik üretici, tüketicisi ve moderatör rolleriyle dijital değer yaratımında aktif bir rol üstlenmektedir. Bu yapı, sadece bireysel kullanıcıların güçlenmesini değil, aynı zamanda toplumsal yapıların da demokratikleşmesini hedefler (Mahmoud, 2023).

Web 3.0'ın etkileri, sadece bireysel kullanıcılarla sınırlı kalmayıp, birçok sektörde köklü değişimlerin önünü açmaktadır. Eğitim sektörü, Web 3.0 teknolojilerinin potansiyelinden en çok fayda sağlayacak alanlardan biridir. Web 3.0, öğrenme yönetim sistemlerinin (LMS) kişiselleştirilmiş içerik sunma, veri analitiği ile öğrenme süreçlerini optimize etme ve yapay zekâ destekli öğrenme modellerini entegre etme kapasitesini artırmaktadır. Ayrıca, eşler arası (peer-to-peer) ağlar,

öğrenme materyallerinin paylaşımını kolaylaştırarak öğrenci ve öğretmen etkileşimlerini güçlendirmektedir (Yermolenko & Golchevskiy, 2021).

Sağlık, finans ve sanal gerçeklik gibi diğer sektörlerde de benzer dönüşümler gözlemlenmektedir. Web 3.0, bu sektörlerde güvenli veri yönetimi, kişiselleştirilmiş hizmet sunumu ve merkeziyetsizlik ilkesiyle daha kapsayıcı bir ekosistem sunmayı mümkün kılmaktadır.

Web 3.0, internetin yalnızca bir bilgi paylaşım aracı olmaktan öteye geçmesini ve kullanıcıların dijital haklarını tam anlamıyla kontrol edebildiği bir yapıya dönüşmesini ifade etmektedir. Bu paradigma, bireysel güçlenmeyi destekleyen, demokratik bir dijital ekosistem sunmayı hedeflemektedir. Kullanıcıların veri üzerindeki kontrolünü artırması ve içerik üretiminde aktif roller üstlenmesi, Web 3.0'ın en belirgin özelliklerindendir. Bu dönüşüm, eğitimden sağlığa, finanstan sanal gerçekliğe kadar birçok sektörde köklü değişikliklerin önünü açarak, dijital dünyayı yeniden şekillendirme potansiyeline sahiptir (Yen, Zhang, Waluyo, & Park, 2015). Bu nedenle, Web 3.0 teknolojilerinin uygulanabilirliği ve etkileri, hem teorik hem de pratik bağlamda derinlemesine incelenmesi gereken bir konudur.

1.2. Web 3.0 Teknolojilerinin Temel Bileşenleri ve Dijital Dönüşüm

Web 3.0, internetin evriminde yeni bir dönemi temsil ederek dijital dönüşüm süreçlerini yeniden şekillendiren bir paradigma sunmaktadır. Bu yeni nesil internet teknolojisi, merkeziyetsizlik, semantik web, yapay zeka, blockchain, IoT (Nesnelerin İnterneti) ve oyunlaştırma gibi temel bileşenler üzerine inşa edilmiştir. Web 3.0'ın sağladığı bu yenilikçi altyapılar, veri paylaşımı, işlem güvenliği, kullanıcı deneyimi ve öğrenme süreçleri gibi pek çok alanda önemli dönüşümlere yol açmaktadır (Kalyani, 2024).

Bu bağlamda, Web 3.0 teknolojilerinin temel bileşenlerinin anlaşılması, dijital dönüşüm süreçlerini daha iyi kavramak ve bu teknolojilerin bireyler, kurumlar ve toplum üzerindeki etkilerini değerlendirmek açısından kritik bir öneme sahiptir. Semantik web, veri anlamlandırma ve bağlantı kurma yetenekleriyle daha zengin ve etkili bilgi erişimi sunarken; blockchain teknolojisi, merkeziyetsizlik ve şeffaflık sağlayarak güvenilir sistemler oluşturmayı mümkün kılar. Yapay zeka ve makine

öğrenimi ise bireyselleştirilmiş çözümler ve yüksek düzeyde otomasyon sunarak dijital dönüşümün itici güçlerinden biri haline gelmiştir (Patrickson, 2021).

Bu bölümde, Web 3.0 teknolojilerinin temel bileşenleri, bu bileşenlerin işleyiş mekanizmaları ve dijital dönüşüm süreçleri üzerindeki etkileri ele alınacaktır.

1.2.1. Semantik Web: Tanımı, Veri Bağlantıları ve Uygulama Alanları

Semantik Web, internet ortamındaki verilerin daha anlamlı, erişilebilir ve işlevsel hale gelmesini sağlayan bir sistem olarak Web 3.0 teknolojilerinin önemli bir bileşenidir. Bu yapı, internet üzerindeki bilgi akışını yalnızca insanlara değil, aynı zamanda makineler ve uygulamalar için de anlaşılabilir hale getirerek yeni nesil veri yönetim yaklaşımlarının temelini oluşturur. Semantik Web, bilgi paylaşımı ve veri bütünlüğünü artırarak farklı platformların ve sistemlerin daha uyumlu çalışmasını mümkün kılar. Dijital dönüşüm süreçlerinin ivme kazandığı bir dönemde, Semantik Web teknolojilerinin sunduğu çözümler, veri entegrasyonu ve anlamlı bağlantılar kurma açısından büyük bir önem taşımaktadır.

Semantik Web'in temel unsurları arasında Resource Description Framework (RDF) bulunur. RDF, veri setleri arasında ilişki kurarak bu bilgilerin anlamlı bir şekilde düzenlenmesini ve kullanılmasını sağlar. Özellikle karmaşık ve çok kaynaklı veri ortamlarında, RDF gibi sistemlerin sağladığı anlamlı bağlantılar, veri yönetiminde verimliliği artırır. Bu bağlantılar, farklı coğrafyalarda, çeşitli altyapılarda veya değişik formatlarda bulunan verilerin dinamik bir şekilde bir araya getirilmesini mümkün kılar. Böylece, daha güçlü bilgi akışları ve yenilikçi uygulama senaryoları için bir temel oluşturur (Sobkhiz, Taghaddos, Rezvani, & Ramezaniapour, 2021).

Semantik Web, veri setleri arasındaki bağlantıların anlamlandırılmasını sağlayarak, yalnızca verilerin bir araya getirilmesini değil, aynı zamanda bu verilerin etkin kullanımını da mümkün hale getirir. Örneğin, eğitim alanında öğrenme yönetim sistemlerine entegre edilen semantik veri bağlantıları, öğrenme materyallerinin bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirilmesini destekler. Sağlık sektöründe ise, hasta verilerinin anlamlı bir şekilde birleştirilmesi ve analiz edilmesi, tedavi süreçlerinin hızlanmasına katkıda bulunur. Lojistik alanında, tedarik zinciri boyunca ürünlerin

izlenebilirliğini artırarak süreçlerin daha etkili yönetilmesine olanak tanır (Patel & Jain, 2021).

Dijital dönüşüm, sadece bilgiye erişimi kolaylaştırmakla kalmayıp, aynı zamanda verilerin daha anlamlı hale gelmesini de hedefleyen bir süreçtir. Semantik Web, bu dönüşümün merkezinde yer alarak, kurumların ve bireylerin daha bilinçli kararlar almasına olanak sağlar. Verilerin dinamik ve anlamlı bağlantılar kurması, eğitimden sağlığa, finanstan lojistiğe kadar pek çok alanda inovatif çözümlerin önünü açar. Bu bağlamda, Semantik Web'in sunduğu yenilikçi yaklaşım, bilgi yönetimi süreçlerinde yeni standartlar oluşturarak dijital dönüşümün başarısına katkıda bulunur.

Sonuç olarak, Semantik Web, dijital çağın bilgi yönetimi ihtiyaçlarına yanıt veren güçlü bir araçtır. Bu teknoloji, yalnızca verilerin paylaşımını kolaylaştırmakla kalmayıp, aynı zamanda bu bilgilerin yeniden kullanımı ve entegrasyonunu da destekleyerek, internetin daha işlevsel ve kullanıcı dostu bir yapıya dönüşmesine olanak tanır. Eğitim, sağlık ve diğer sektörlerde sağladığı katkılar, Semantik Web'in dijital ekosistemdeki merkezi rolünü açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle, Semantik Web, dijital dönüşüm süreçlerinde sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler sunma kapasitesine sahip stratejik bir teknoloji olarak değerlendirilmektedir (Chondrogiannis, Andronikou, Karanastasis, Litke, & Varvarigou, 2022).

1.2.2. Blockchain Teknolojisi: Merkeziyetsiz Yapılar ve Güvenlik

Web 3.0 teknolojilerinin temel yapı taşlarından biri olan merkeziyetsizlik, kullanıcıların dijital varlıklar ve veriler üzerindeki kontrolünü artırmayı hedefleyen bir paradigma değişimini ifade etmektedir. Merkeziyetsizlik, veri ve içerik yönetiminin merkezi otoriteler yerine kullanıcılar arasında dağıtıldığı bir yapı sunarak, daha güvenli, şeffaf ve demokratik bir dijital ekosistemi mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, dijital dünyada kullanıcı odaklı bir anlayışın benimsenmesine ve bireylerin dijital haklarının güçlenmesine olanak tanımaktadır. (Ghosh, Lavanya, Hassija, Chamola ve El Saddik, 2024)

Bu yapının teknik altyapısını sağlayan en önemli teknoloji blockchain'dir. Blockchain, verilerin şeffaf, güvenilir ve değiştirilemez bir şekilde saklanmasını sağlayan, dağıtık bir defter teknolojisidir. Eşler arası (peer-to-peer) ağlar üzerinde çalışan blockchain, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan işlemlerin doğrulanmasını

mümkün kılar. Bu özellik, blockchain'in güven unsurlarını ortadan kaldırarak taraflar arasında doğrudan etkileşimleri destekleyen bir yapı oluşturmasını sağlar (Waheed, Dhupia, & Aldossary, 2023).

Blockchain teknolojisinin Web 3.0 ekosistemine katkıları çok yönlüdür. Özellikle akıllı sözleşmeler (smart contracts), belirli kurallara dayalı işlemleri otomatik olarak gerçekleştiren bir mekanizma sunar. Bu sözleşmeler, kullanıcılar arasında güvene dayalı olmayan bir ortam sağlayarak işlemleri daha hızlı, güvenli ve maliyet açısından verimli hale getirir. Eğitim alanında sertifika doğrulama ve öğrenci başarılarının izlenmesi gibi uygulamalar, akıllı sözleşmelerin pratikteki etkili kullanımına örnek teşkil etmektedir (Murray, Kim, & Combs, 2022).

Blockchain tabanlı merkeziyetsiz kimlik doğrulama sistemleri (decentralized identity), kullanıcıların dijital kimliklerini ve verilerini tamamen kontrol edebilmelerine olanak tanır. Geleneksel sistemlerde kullanıcı verileri genellikle merkezi platformlar tarafından yönetilirken, merkeziyetsiz kimlik doğrulama sistemleri kullanıcıların mahremiyetini artırır ve veri güvenliğini sağlar. Bu yaklaşım, bireylerin dijital kimliklerini bağımsız bir şekilde yönetebildiği bir ekosistem sunar (Xu vd., 2024)

Web 3.0 ile blockchain entegrasyonu, aynı zamanda birlikte çalışabilirlik (interoperability) kavramını güçlendirmektedir. Farklı blockchain ağlarının ve sistemlerinin birbiriyle sorunsuz bir şekilde etkileşim kurabilmesi, daha geniş bir dijital ekosistemin oluşmasını sağlamaktadır. Bu durum, kullanıcıların dijital varlıklarını ve kimliklerini farklı platformlarda kolayca kullanabilmelerine olanak tanır ve dijital dünyada kesintisiz bir deneyim sunar.

Merkeziyetsizlik, Web 3.0 teknolojilerinin sunduğu en önemli avantajlardan biridir ve blockchain, bu yapının temel taşıdır. Merkeziyetsizlik, bireysel kullanıcıların dijital haklarını güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda toplumsal düzeyde daha adil, demokratik ve güvenilir bir dijital ekosistemin oluşumuna katkı sağlar. Blockchain teknolojisi ise bu süreci hızlandırarak Web 3.0'ın yenilikçi ve sürdürülebilir bir internet vizyonu sunmasına olanak tanır. Bu unsurlar, dijital dünyanın yeniden

şekillenmesinde ve farklı sektörlerde devrim niteliğinde değişimlerin gerçekleşmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Goyal, Singh, Rani, & Kaur, 2023).

1.2.3. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi Entegrasyonu

Web 3.0, merkeziyetsiz yapısı ve kullanıcı odaklı veri güvenliği anlayışıyla dijital dünyayı yeniden şekillendirirken, yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) teknolojilerinin entegrasyonu, bu evrimin en dikkat çekici unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Bu entegrasyon, sadece akıllı sistemlerin tasarlanma biçimlerini değiştirmekle kalmayıp, aynı zamanda bireyselleştirilmiş, özerk ve adaptif teknolojilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Web 2.0'ın kullanıcı tarafından üretilen içerik ve merkezi platformlara dayalı sistemlerinden farklı olarak, Web 3.0, AI ve ML'in uyarlanabilir yeteneklerini blockchain ve diğer yeni nesil teknolojilerle birleştirerek daha sürdürülebilir ve özerk ekosistemler yaratmaktadır.

Uyarlanabilir Sistemlerin Ortaya Çıkışı

Web 3.0 sistemleri, geniş veri kümelerinden öğrenme ve bu verilerden öngörüler elde ederek kendini optimize etme kapasitesine sahiptir. AI algoritmalarının bu evrimsel yaklaşımı, verilerin yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış olmasından bağımsız olarak, desenleri tanıma, tahmin yürütme ve bağımsız karar alma becerileri kazandırmaktadır. Örneğin, derin öğrenme metodolojileri, görsel veri, doğal dil işleme (NLP) ve çok boyutlu analizler gibi karmaşık veri setlerini işleyerek daha etkili ve akıllı uygulamaların geliştirilmesine imkan tanımaktadır. Bu bağlamda, sistemlerin sadece reaktif olmaktan çıkıp öngörülü bir yapıya kavuşması, dijital hizmetlerin kalitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda kullanıcıların ihtiyaçlarına daha hızlı yanıt veren bir ekosistem yaratır.

Akıllı Ajanların Rolü ve Merkeziyetsizlik

Web 3.0'ın merkezinde, özerk hareket edebilen ve çevrelerinden topladığı verileri analiz ederek bu verilere uygun aksiyonlar alabilen akıllı ajanlar bulunmaktadır. Bu ajanlar, çoklu ajan sistemleriyle entegre çalışarak karmaşık süreçlerin yönetiminde daha verimli bir yaklaşım sunmaktadır. Örneğin, merkeziyetsiz finans (DeFi) platformlarında, akıllı ajanlar, piyasa dinamiklerini analiz ederek borç verme oranlarını optimize etmekte veya ticaret algoritmalarını gerçek zamanlı olarak

güncellemektedir. Akıllı ajanların bu yetenekleri, Web 3.0'ın merkeziyetsiz yapısı sayesinde, kullanıcılar arası aracısız etkileşimleri desteklemekte ve daha güvenli bir işlem ortamı yaratmaktadır.

Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Uç Yapay Zeka'nın Etkisi

Web 3.0'ın bir diğer önemli bileşeni, Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojileridir. IoT, fiziksel cihazları ve sensörleri dijital ağlara bağlayarak gerçek zamanlı veri akışını mümkün kılmaktadır. Bu veriler, AI algoritmaları tarafından analiz edilerek daha akıllı şehirler, enerji yönetimi ve lojistik uygulamaları gibi alanlarda kullanılmaktadır. Özellikle Uç Yapay Zeka (Edge AI) teknolojisi, verilerin cihaz seviyesinde işlenmesini sağlayarak gecikmeyi azaltır ve sistemlerin verimliliğini artırır. Örneğin, akıllı şehirlerde IoT cihazlarından elde edilen trafik verileri, AI algoritmalarıyla işlenerek dinamik trafik yönetim sistemleri oluşturulabilir ve bu sistemler trafik yoğunluğunu azaltmaya katkı sağlar (Mnguni, 2023).

Blockchain ve Veri Güvenliği

Web 3.0'ın altyapısında önemli bir yer tutan blockchain, veri güvenliği ve şeffaflık açısından AI ve ML uygulamalarını desteklemektedir. Blockchain tabanlı sistemler, akıllı sözleşmeler aracılığıyla veri bütünlüğünü sağlar ve AI modelleri arasında güvenli veri paylaşımı gerçekleştirir. Bu entegrasyon, özellikle merkezi veri depolarıyla ilişkili riskleri azaltırken, gizlilik düzenlemelerine uyumluluğu artırmaktadır. Ayrıca, blockchain tabanlı federatif öğrenme modelleri, birden fazla veri kaynağının bir araya getirilmesine imkan tanıyarak hem veri gizliliğini korur hem de AI sistemlerinin genel performansını iyileştirir.

AI ve ML teknolojilerinin Web 3.0'a entegrasyonu, akıllı ve birbirine bağlı bir dijital ekosistemin temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu entegrasyon, sadece teknolojik yenilikleri teşvik etmekle kalmayıp, aynı zamanda kullanıcı deneyimlerini yeniden tanımlayarak daha güvenilir, kişiselleştirilmiş ve etkili bir dijital dünya yaratmaktadır. Akademik ve endüstriyel bağlamda yapılan araştırmalar, bu teknolojilerin potansiyelini anlamak ve uygulamak için büyük bir fırsat sunmaktadır (Anwar, 2022).

1.3. Dijital Eğitimde Web 3.0 Teknolojilerinin Kullanımı

Web 3.0 teknolojileri, dijital eğitim ortamlarında yenilikçi çözümler sunarak eğitim süreçlerini dönüştürmektedir. Semantik web, blockchain, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler, eğitimde kişiselleştirme, güvenlik ve erişilebilirlik açısından çığır açmaktadır. Bu kapsamda, Web 3.0 teknolojilerinin eğitimdeki üç temel uygulama alanı aşağıda açıklanmıştır:

1.3.1. Öğrenme Yönetim Sistemlerinde Blockchain Tabanlı Sertifikalar

Blockchain teknolojisi, merkeziyetsizlik ilkesiyle eğitimde güvenilirlik ve şeffaflık sağlamaktadır. Öğrenme Yönetim Sistemlerinde (LMS) blockchain tabanlı sertifikalar, akademik belgelerin doğrulanabilir ve değiştirilemez yapısını garanti eder.

Blockchain teknolojisi, eğitimde güvenilirlik ve şeffaflık açısından önemli faydalar sağlamaktadır. Akademik belgelerin değiştirilemez şekilde saklanmasını sağlayarak sahtecilik riskini ortadan kaldıran blockchain, doğruluk ve güvenlik açısından kritik bir rol oynamaktadır (Sharples & Domingue, 2016). Ayrıca, dijital cüzdanlarda saklanan sertifikalar, öğrencilerin istedikleri zaman belgelerine kolayca erişebilmesine olanak tanır, böylece erişim ve paylaşım süreçlerini basitleştirir (Chen, Xu, & Liu, 2018). Bunun yanı sıra, blockchain teknolojisinin akıllı sözleşmelerle entegre edilmesi, öğrenme süreçlerini otomatikleştirme potansiyeli sunmaktadır. Örneğin, bir kurs tamamlandığında sertifikalar otomatik olarak oluşturulabilmektedir (Chondrogiannis, Andronikou, Karanastasis, Litke, & Varvarigou, 2022). Bu teknolojinin kullanımına ilişkin başarılı örnekler arasında, MIT ve University of Nicosia'nın blockchain tabanlı dijital diplomalar sunması bulunmaktadır. Bu uygulamalar, mezunların belgelerini kolayca paylaşmalarına olanak tanırken, işverenler için de doğrulama süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Bu şekilde blockchain, hem öğrenciler hem de işverenler için süreçleri hızlandırarak eğitimde önemli bir yenilik sunmaktadır.

1.3.2. Eğitimde Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR), soyut kavramların görselleştirilmesini sağlayarak öğrenme deneyimlerini zenginleştiren yenilikçi teknolojilerdir. Bu teknolojiler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkileşimli ve ilgi çekici hale getirirken, eğitimde çeşitli uygulama alanlarına sahiptir. Örneğin, tıp ve mühendislik gibi karmaşık süreçlerin öğretiminde VR simülasyonları önemli bir rol

oyunar. Ameliyat simülasyonları, tıp öğrencilerine pratik deneyim sunarak gerçek hayatta karşılaşacakları durumlara hazırlık yapmalarını sağlar (Mikropoulos ve Natsis, 2011). Bunun yanı sıra, artırılmış gerçeklik (AR) uygulamaları, biyolojik süreçler veya tarihsel olaylar gibi soyut konuların görselleştirilmesine olanak tanır. AR cihazları, öğrencilerin bu konularla etkileşimli deneyimler yaşamalarını mümkün kılarak öğrenme sürecini daha eğlenceli ve etkili hale getirir. Ayrıca, AR teknolojisi bireysel öğrenme hızına uyum sağlayarak, öğrencilerin kendi tercihlerine uygun içerikler sunar ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri yaratır (Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf ve Kinshuk, 2014). Google'ın Expeditions uygulaması gibi projeler, öğrencilerin sanal gerçeklik ortamında tarihsel yerleri ve doğal alanları keşfetmelerine olanak tanıyarak, teorik bilginin yanı sıra görsel ve deneyimsel öğrenmeyi de destekler. Bu özellikler, AR ve VR teknolojilerinin eğitimdeki önemini daha da artırmaktadır.

1.3.3. Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS) ve Web 3.0 Entegrasyonu

Geleneksel öğrenme yönetim sistemleri (LMS), Web 3.0 teknolojilerinin entegrasyonu sayesinde daha akıllı, etkileşimli ve kullanıcı dostu platformlara dönüşmektedir. Bu dönüşümün önemli bir bileşeni olan semantik web teknolojileri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme içeriklerini sunmayı mümkün kılar.

Verilerin anlamlı bir şekilde bağlanması ve analiz edilmesi, öğrenci davranışlarının daha iyi anlaşılmasını ve kişiselleştirilmiş içerik önerilerinin oluşturulmasını sağlar (Berners-Lee, Hendler ve Lassila, 2001). Bunun yanı sıra, blockchain teknolojisi, LMS'lere entegre edildiğinde öğrenci notlarının, başarı belgelerinin ve diğer akademik kayıtların güvenli bir şekilde saklanmasını sağlar. Blockchain, aynı zamanda akıllı sözleşmeler aracılığıyla notlandırma ve sertifika verme gibi süreçleri otomatikleştirerek öğrenme yönetimini daha etkili hale getirir (Sobkhiz, Taghaddos, Rezvani ve Ramezaniyanpour, 2021).

Web 3.0 teknolojileri, yapay zeka algoritmaları ile öğrenci davranışlarını analiz ederek bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma kapasitesine sahiptir. Bu sayede, öğrencilerin önceki performansına dayalı olarak önerilen kurslar ve materyaller geliştirilebilir, gerçek zamanlı veriler kullanılarak öğrenme süreçleri sürekli olarak iyileştirilebilir. Moodle ve Blackboard gibi popüler LMS'ler, blockchain ve semantik web teknolojilerini entegre ederek daha güvenilir, kişiselleştirilmiş ve

erişilebilir eğitim platformları sağlamaktadır. Bu entegrasyonlar, öğrenme deneyimini hem öğrenci hem de öğretmen açısından daha verimli ve etkili hale getirmektedir.

2. WEB 3.0 TEKNOLOJİLERİNİN EĞİTİM SÜREÇLERİNDE YENİLİKÇİ UYGULAMALARI

Web 3.0 teknolojileri, eğitim alanında yenilikçi uygulamalarla öğrenme ve öğretim süreçlerini köklü bir şekilde dönüştürmektedir. Bu teknolojiler, semantik web, blockchain, yapay zeka (AI), artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi araçları kullanarak dijital dönüşümde önemli bir rol oynamaktadır. Web 3.0'ın merkeziyetsiz yapısı, öğrenci merkezli bir yaklaşım sunarak kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini mümkün kılmakta ve eğitim süreçlerini daha erişilebilir ve esnek hale getirmektedir.

2.1. Eğitimde Dijital Dönüşüm ve Web 3.0 Teknolojilerinin Rolü

2.1.1. Geleneksel Eğitimden Dijital Dönüşüme Geçiş

Eğitimde dijital dönüşüm, geleneksel sınıf tabanlı öğrenme modelinden dijital platformlara dayalı öğrenme modeline geçişi ifade etmektedir. Bu dönüşüm, bilgiye erişim, içerik üretimi ve paylaşımı gibi süreçlerde büyük bir değişim yaratmıştır (McKnight et vd., 2016). Geleneksel eğitimde öğretmen merkezli bir yapı hakimken, dijital dönüşümle birlikte öğrenci merkezli yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Özellikle COVID-19 pandemisi, çevrim içi eğitim platformlarının hızla yaygınlaşmasını sağlamış ve dijital araçların eğitim süreçlerine entegrasyonunu hızlandırmıştır (Dhawan, 2020).

Web 3.0 teknolojileri, dijital dönüşümü bir adım öteye taşıyarak öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, dinamik ve kişiselleştirilmiş hale getirmektedir. Blockchain tabanlı sistemler, eğitim kayıtlarının güvenli bir şekilde saklanmasını sağlarken, semantik web teknolojileri öğrenci davranışlarını analiz ederek daha anlamlı ve bireyselleştirilmiş içerikler sunmaktadır. Ayrıca, yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını önceden tahmin ederek uygun kaynak ve içerik önerilerinde bulunmaktadır (Zhu, Yu ve Riezebos, 2016).

2.1.2. Web 3.0 Teknolojilerinin Eğitimde Yenilikçi Rolü

Web 3.0 teknolojileri, eğitimde bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini desteklemek ve bilgi paylaşımını artırmak için yenilikçi çözümler sunmaktadır. Semantik web teknolojileri, eğitim içeriklerini öğrencilerin ihtiyaçlarına göre organize ederek öğrenme süreçlerini optimize eder (Berners-Lee, Hendler ve Lassila, 2001). Bu yaklaşım, öğrencilerin bilgiye daha hızlı ve anlamlı bir şekilde ulaşmasını sağlar.

Blockchain teknolojisi, dijital eğitimde güvenilirliği ve şeffaflığı artırarak sertifikasyon süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Örneğin, blockchain tabanlı sistemler, akademik belgelerin doğrulanmasını ve paylaşılmasını hızlı ve güvenli bir hale getirmektedir (Sharples ve Domingue, 2016). Ayrıca, akıllı sözleşmeler, öğrencilerin başarılarını otomatik olarak tanıyan ve ödüllendiren mekanizmalar sunarak eğitimde oyunlaştırma uygulamalarını destekler (Chondrogiannis, Andronikou, Karanastasis, Litke ve Varvarigou, 2022).

Artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR), eğitimde yenilikçi bir öğrenme ortamı sunarak öğrencilerin soyut kavramları somut bir şekilde deneyimlemesini sağlar. Örneğin, tıp öğrencileri sanal ameliyat simülasyonlarıyla pratik yapabilirken, tarih dersleri için AR teknolojisi, tarihi olayların üç boyutlu bir şekilde görselleştirilmesini mümkün kılar (Mikropoulos ve Natsis, 2011).

Yapay zeka (AI) destekli eğitim sistemleri, öğrencilerin öğrenme hızını ve stilini analiz ederek bireysel ihtiyaçlara uygun içerik sunmaktadır. Bu sistemler, öğrenci başarısını artırmak ve öğrenme sürecini daha verimli hale getirmek için gerçek zamanlı veri analitiği kullanmaktadır (Baker ve Inventado, 2014).

Örnek Uygulamalar:

Duolingo: Yapay zeka destekli bir dil öğrenme platformu, kullanıcıların öğrenme hızına ve ihtiyaçlarına göre içerik sunmaktadır.

Coursera ve EdX: Blockchain tabanlı sertifikasyon sistemleriyle öğrencilerin kurs başarılarını güvenli bir şekilde doğrulamaktadır.

Web 3.0 teknolojilerinin yenilikçi yapısı, sadece öğrenme süreçlerini değil, aynı zamanda öğretim yöntemlerini de dönüştürmektedir. Bu teknolojiler, eğitimde

katılımcılığı ve etkileşimi artırarak öğrencilerin daha aktif bir rol almasını sağlamakta ve dijital çağın gerekliliklerine uygun bir eğitim ortamı sunmaktadır.

2.2. Eğitimde Katılımcılık ve Yetkinlik Temelli Yaklaşımlar

Web 3.0 teknolojileri ve dijital dönüşüm, eğitim süreçlerinde katılımcılığı artırarak ve yetkinlik temelli yaklaşımları destekleyerek bireylerin gelişimine katkıda bulunuyor. Bu bölümde, yetkinlik temelli eğitimin unsurları, yeni nesil yetkinliklerin değişen iş talepleri ile ilişkisi, dijital yetkinliklerin stratejik önemi ve geleceğin iş gücüne uyum için sürekli öğrenme ve adaptasyonun önemi ele alınmaktadır.

2.2.1. Yetkinlik Temelli Eğitimin Unsurları

Yetkinlik temelli eğitim, bireylerin yalnızca bilgi edinmesine değil, bu bilgiyi uygulayabilme kapasitesine de odaklanır. Bu yaklaşım, bireyselleştirilmiş öğrenme, performans değerlendirme ve uygulamalı deneyim gibi temel unsurlarla desteklenir. Bireyselleştirilmiş öğrenme, her bireyin farklı bir öğrenme sürecine sahip olduğunu kabul ederek, içeriklerin bireyin ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesini amaçlar. Performans değerlendirme ise öğrenme çıktılarının somut ve ölçülebilir performans göstergeleriyle değerlendirilmesini sağlar, böylece öğrenmenin etkinliği somut verilerle desteklenir (McKinsey & Company, 2022). Ayrıca, uygulamalı deneyim ile öğrenme süreçleri pratik odaklı etkinliklerle desteklenerek teorik bilgilerin hayata geçirilmesi ve pekiştirilmesi sağlanır. Bu unsurlar, bireylerin sadece bilgiye sahip olmalarını değil, aynı zamanda bu bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilmelerini amaçlayan bir eğitim anlayışı sunar.

2.2.2. Yeni Nesil Yetkinlikler ve Değişen İş Talepleri

Dördüncü Sanayi Devrimi'nin etkisiyle iş dünyasında hızla değişen talepler, yeni nesil yetkinliklerin önemini her geçen gün artırmaktadır. Bu yetkinlikler arasında analitik düşünme, yaratıcılık, liderlik ve dijital beceriler öne çıkmaktadır. Analitik düşünme ve yaratıcılık, iş dünyasında çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirmek ve inovasyonu teşvik etmek için kritik bir öneme sahiptir (WEF, 2023). Dijital beceriler ise Web 3.0 teknolojilerinin yükselişiyle birlikte, teknolojiyi anlama ve etkin bir şekilde kullanma yeteneğini hemen her sektör için temel bir gereklilik haline getirmiştir. Bunun yanı sıra, sürekli değişim ve yeniliklerin yaşandığı bir dünyada

bireylerin değişime hızlı bir şekilde uyum sağlayabilme kapasitesi, önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (Deloitte, 2023).

2.2.3. Dijital Yetkinliklerin Stratejik Önemi ve Eğitimdeki Yeri

Dijital yetkinlikler, günümüzün teknoloji odaklı dünyasında bireylerin ve kurumların başarısı için stratejik bir öneme sahiptir. Teknolojik gelişmelerin hız kazandığı bu dönemde, dijital yetkinlikler yalnızca teknik becerilerle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda dijital araçları etkin kullanma, veri okuryazarlığı ve çevrimiçi ortamda iş birliği yapabilme gibi becerileri de içermektedir. Bu yetkinlikler, bireylerin iş gücüne katılımını artırırken, işletmelerin rekabet gücünü de desteklemektedir (European Commission, 2020). Eğitimde dijital yetkinliklerin önemi ise çeşitli boyutlarda kendini göstermektedir. Dijital araçların etkin kullanımı, bireylerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırarak kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini mümkün kılmakta ve daha geniş bir erişim imkanı sağlamaktadır (Redecker, 2017). Bunun yanı sıra, dijital okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirme ve doğru kaynaklara erişim sağlama becerilerini güçlendirmektedir. Eğitim kurumları, bu becerilere yönelik programlarla öğrencilerin dijital dünyada daha etkin bireyler olmasını hedeflemektedir (UNESCO, 2022). Ayrıca, dijital yetkinlikler, bireylerin hızla değişen teknolojilere uyum sağlamalarını kolaylaştırarak yaşam boyu öğrenme süreçlerini desteklemekte ve kişisel ile mesleki gelişimlerine olanak tanımaktadır. İşverenlerin artan dijital beceri beklentileri doğrultusunda, dijital yetkinliklere sahip bireyler iş gücünde daha avantajlı bir konuma gelmekte ve eğitim kurumları bu becerileri müfredatlarına entegre ederek mezunların iş gücü piyasasına girişlerini kolaylaştırmaktadır (OECD, 2021). Eğitimde dijital yetkinliklerin stratejik önemi, eğitim politikalarının ve programlarının teknolojik gelişmelere uyum sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, eğitim kurumlarının teknolojik altyapılarını güçlendirmesi ve dijital becerilere daha fazla odaklanması, bireylerin teknoloji odaklı bir dünyada etkin bir şekilde yer almalarına katkı sağlayacaktır.

2.3. Yapay Zeka Destekli Eğitim ve Öğrenme Süreçleri

Web 3.0 teknolojileri, eğitim ortamlarını yalnızca dijitalleştirmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenme süreçlerinin yapısını ve doğasını dönüştürme potansiyeline sahiptir. Bu dönüşümde yapay zekâ (YZ), bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri,

veri temelli karar alma süreçleri ve yeni nesil ölçme-değerlendirme yaklaşımları ile merkezi bir rol üstlenmektedir. (Sajja, Sermet, Cıkmaz, Cwiertny, & Demir, 2023) Web 3.0'ın sunduğu semantik yapı, dağıtık veri mimarileri ve kullanıcı merkezli yaklaşım, YZ'nin eğitim sistemlerine daha etkin, bütüncül ve sürdürülebilir şekilde entegre edilmesini mümkün kılmıştır. (Çiftçi, Çiftçi, Akca, Arslantaş Akca & Kaçmaz, 2024)

2.3.1. Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimlerinin Tasarımı

Öğrencilerin bireysel özellikleri, ilgi alanları ve öğrenme hızları eğitimde uzun süredir göz önünde bulundurulması gereken değişkenler olarak ele alınsa da, bu verilerin sistematik olarak izlenmesi ve anlamlı hale getirilmesi son yıllarda mümkün hale gelmiştir (Sevil & Gökçoğlu, 2024). Özellikle Web 3.0 teknolojilerinin gelişimiyle birlikte ortaya çıkan semantik web ve dağıtık veri yapıları, öğrenci etkileşimlerinin daha bütüncül şekilde yorumlanmasına imkân tanımıştır. Yapay zekâ algoritmaları, bu farklılıkları analiz ederek her öğrenci için özelleştirilmiş içerik, yönlendirme ve destek sağlayabilir. Böylelikle öğrenme süreci daha katılımcı, etkileşimli ve bireye özgü hale gelir (Raza, 2023).

Bu sistemler yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda öğrencinin ilgisini sürdürebilmesini ve içsel motivasyonunu da hedeflemektedir. Web 3.0'ın sunduğu semantik yapı sayesinde, öğrenme geçmişine ve davranışsal verilere dayalı öneri sistemleri daha rafine hale gelmiş; bu da öğrenci başarısına doğrudan olumlu katkı sağlamıştır. Ayrıca, öğrenme deneyimini dijital ortamda sürekli güncellenebilir, uyarlanabilir ve bireysel farklılıklara duyarlı hâle getirmesi, öğretim süreçlerinin kalitesini artırmaktadır. Eğitim platformları giderek daha fazla şekilde birey merkezli, esnek ve yetkinlik temelli yapılarla donatılmaktadır (Gronstedt, 2023).

2.3.2. Öğrenme Analitiği ve Veri Temelli Karar Destek Sistemleri

Yapay zekâ destekli öğrenme analitiği, öğrencilerin dijital ortamda gerçekleştirdikleri tüm etkileşimleri sadece izlemekle kalmaz, aynı zamanda bu verileri eğitim politikaları ve öğretim stratejileri için anlamlı ve eyleme dönüştürülebilir bilgiye dönüştürür. Gerçek zamanlı analiz yetenekleri sayesinde öğretmenler, yöneticiler ve sistemler, öğrencilerin öğrenme güçlüklerini önceden fark edebilir ve bu doğrultuda proaktif müdahalelerde bulunabilir (del Gobbo, Guarino, Cafarelli, Grilli, & Limone, 2023).

Web 3.0 ortamlarının sunduğu geniş veri işleme kapasitesi, bu analitik sistemlerin daha derinlemesine ve bağlamsal sonuçlar üretmesine zemin hazırlamaktadır. Yapay zekâ destekli analiz altyapıları, büyük veri teknolojileriyle desteklenerek öğrencilerin bireysel öğrenme yollarını haritalandırabilmekte ve öğretim sürecine ilişkin daha anlamlı geribildirim mekanizmaları oluşturabilmektedir. Bu sistemler, öğrenci başarısının yanı sıra katılım, motivasyon ve öğrenme stratejileri gibi birçok faktörün izlenmesini ve değerlendirilmesini de mümkün kılmaktadır. Böylece öğrenme analitiği, yalnızca bireysel başarıyı izlemekle kalmaz; aynı zamanda kurumsal stratejik planlamaya da katkı sunar (Viberg, Hatakka, Bälter, & Mavroudi, 2018).

2.3.3. Otomatik Değerlendirme ve Geri Bildirim Süreçleri

Web 3.0 destekli eğitim sistemlerinde ölçme ve değerlendirme, yalnızca not vermeye dayalı geleneksel yöntemlerden farklı olarak, değerlendirme sürecini daha dinamik ve bütüncül bir yapıya dönüştürmektedir. Yapay zekâ, özellikle açık uçlu soruların değerlendirilmesinde doğal dil işleme (NLP) teknikleri ile anlam analizleri gerçekleştirebilmekte; böylece öğrenciye yalnızca sayısal bir puan değil, aynı zamanda gelişim alanlarını ve önerileri içeren açıklayıcı geri bildirimler sunabilmektedir (Bauer vd., 2025).

Bu tür sistemler, öğretmenin üzerindeki değerlendirme yükünü azaltmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerine dair daha derin bir farkındalık geliştirmelerini sağlar. YZ destekli geri bildirim sistemleri, özellikle yükseköğretimde yazma becerilerinin geliştirilmesinde etkili olup, öğrencilerin daha aktif şekilde revizyon yapmalarına ve içerikle etkileşim kurmalarına katkı sunmaktadır. Aynı zamanda otomatik geri bildirim, öğrenme motivasyonunu ve içsel katılımı artıran bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Langove & Khan, 2024). Bu teknolojilerin etkili şekilde kullanılabilmesi için, geribildirimlerin pedagojik yönden anlamlı, erişilebilir ve anlaşılır olması gerekmektedir.

2.3.4. Teknolojik Altyapının Eğitime Etkisi ve Yazılım Geliştirici Perspektifi

Yapay zekâ (YZ) tabanlı eğitim çözümlerinin işlevselliği, sürdürülebilirliği ve ölçeklenebilirliği büyük ölçüde sahip oldukları teknolojik altyapıya bağlıdır. Bu sistemlerin mimarisi yalnızca mühendislik verimliliği açısından değil, aynı zamanda pedagojik hedeflerin gerçekleştirilmesi, kullanıcı deneyiminin artırılması ve etik veri kullanımının sağlanması açısından da kritik öneme sahiptir. Son yıllarda geliştirilen birçok YZ tabanlı öğrenme platformu, mikroservis mimarisi ve Docker konteynerizasyonu gibi modern yazılım tasarımı yaklaşımlarını benimseyerek sistemlerin modülerliğini, taşınabilirliğini ve güncellenebilirliğini artırmaktadır (Naik, Choudhari, Pawar & Shitole, 2021; Ren, Wang & Cai, 2023). Bu mimari yapı sayesinde farklı işlevler birbirinden bağımsız servisler olarak yönetilmekte ve YZ tabanlı içerik önerileri, analiz modülleri veya değerlendirme sistemleri kolaylıkla entegre edilebilmektedir.

Özellikle bulut tabanlı altyapılar, YZ destekli eğitim sistemlerine yüksek işlem gücü ve büyük veri yönetimi olanakları sunarken; veri gizliliği, erişim kontrolü ve etik veri işleme gibi güvenlik unsurlarını da ön plana çıkarmaktadır (Parker, 2023). Bu bağlamda veri anonimleştirme ve kullanıcı rızasına dayalı sistem yapılandırmaları, YZ sistemlerinin eğitim ortamlarında etik sorumluluklar çerçevesinde kullanılabilmesine olanak tanımaktadır (Goel, Thajchayapong, Nandan, Sikka & Rugaber, 2025).

Yazılım geliştirici perspektifinden bakıldığında, bu sistemlerin inşa süreci yalnızca işlevsel bütünlük değil; aynı zamanda öğrenci merkezli tasarım, erişilebilirlik ve kullanıcı deneyimi ilkeleriyle bütünleşmelidir. Örneğin, Laravel gibi modern PHP framework'leri, kullanıcı doğrulama, veri güvenliği, rol yönetimi ve içerik kontrol modüllerini güvenli ve modüler biçimde sunarak eğitim yazılımlarının daha hızlı geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Ancak teknik çözümleme sürecinde pedagojik hedefler ile teknolojik çözümler arasında senkronizasyon sağlanmazsa, sistemlerin etkinliği sınırlı kalabilir.

Ayrıca, kişiselleştirilmiş öğrenme senaryoları, gerçek zamanlı analizler ve öğrenci destek sistemleri gibi pedagojik hedefler için geliştirilen platformların, ölçeklenebilir, modüler ve güvenli yapıda olması, eğitim teknolojilerinin yaygın ve

etkili biçimde kullanılabilmesini sağlamaktadır (Arenales-González, González-Gómez & Saldana-Barrios, 2024). Bu nedenle, yapay zekâ destekli eğitim uygulamalarının başarılı olabilmesi için yazılım mühendisliği ile öğrenme bilimlerinin iş birliği içinde tasarlanması gerekmektedir.

2.4. Eğitimde Oyunlaştırma Teknikleri

21. yüzyılda dijital öğrenme ortamlarının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte, öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, motive edici ve kalıcı hale getirmek amacıyla oyunlaştırma teknikleri giderek daha fazla kullanılmaktadır. Eğitim teknolojilerinin evrimi, öğrencilerin dikkatini çekecek ve onları sürece aktif katılım göstermeye teşvik edecek yeni yöntemlerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu noktada oyunlaştırma, sadece eğlence odaklı değil; aynı zamanda pedagojik temellere dayalı bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Deterding, 2019). Öğrenenlerin davranışlarını yönlendiren görevler, puan sistemleri, sanal ödüller ve seviye ilerlemeleri gibi bileşenler, öğrenme deneyimini kişiselleştirirken aynı zamanda motivasyon ve bağlılık düzeylerini de artırmaktadır (Ryan & Deci, 2020). Web 3.0 altyapılı dijital platformlar ve mobil uygulamalar sayesinde, bu tekniklerin kurumsal düzeyde entegrasyonu da mümkün hale gelmiş ve yükseköğretim kurumları açısından oyunlaştırma uygulamaları stratejik bir araç olarak değerlendirilmeye başlanmıştır (Wiggins, 2023).

2.4.1. Görev, Puan ve Seviye Sistemleri

Günümüz eğitim ortamlarında dijital platformlar ve mobil uygulamalar aracılığıyla uygulanan oyunlaştırma teknikleri, öğrenenlerin katılımını artırmada etkili bir araç haline gelmiştir. Özellikle görev tanımları, puan sistemleri ve seviye geçişleri, öğrenme sürecine yapı kazandırmakta ve öğrencinin kendi gelişimini somut bir biçimde takip etmesini sağlamaktadır (Khaldi vd., 2023). Görev temelli yapı, öğrenme etkinliklerini “görevler” ya da “görev zincirleri” olarak sunarak öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder. Bu yapı, klasik ödev mantığını daha dinamik ve etkileşimli bir forma dönüştürür.

Puan sistemleri, öğrenenlere anlık geri bildirim vererek başarı hissini destekler ve rekabet ya da iş birliği ortamı yaratır (Ratinho & Martins, 2023). Eğitim yönetim sistemlerinde öğrencilerin tamamladıkları görevler doğrultusunda puan kazandıkları bu yapı, kurumsal ölçekte de sıkça uygulanmaktadır. Örneğin, Deloitte ve PwC gibi

kurumlar çalışanlarına yönelik eğitim modüllerinde görev–puan–seviye yapısını uygulayarak katılım oranlarını artırmıştır (Bitrián vd., 2024).

Seviye sistemleri ise öğrencinin ilerlemesini zamana ve çabaya dayalı biçimde görünür hale getirir. Bir seviye sisteminde öğrenciler belirli puan eşiklerini geçerek üst seviyelere ulaşır, bu da ilerlemenin ödüllendirildiği ve öğrenmenin basamaklı şekilde organize edildiği bir yapıyı destekler (González-González & Mora-Carreño, 2022). Eğitimde seviye geçişleri, öğrencinin yalnızca tamamladığı görevlerin değil, genel öğrenme davranışlarının da takibini sağlayan etkili bir ölçektir.

Yükseköğretim kurumlarında bu sistemler, öğrenci profiline bağlı olarak özelleştirilebilir; öğrenciler hangi görevleri ne sırayla tamamlayacaklarına kendileri karar vererek özerklik duygusu kazanırlar. Mobil uygulamalar üzerinden puan tabanlı ödül sistemlerinin anlık bildirimlerle desteklenmesi, özellikle Z kuşağı öğrencilerinde yüksek etki yaratmaktadır (Wiggins, 2023). Tüm bu yapılar, hem üniversite öğrencilerinin öğrenme motivasyonunu artırmakta hem de kurumsal eğitim platformlarında sürdürülebilir gelişimi teşvik etmektedir.

2.4.2. Oyunlaştırma Yaklaşımları ve Katılım Dinamikleri

Oyunlaştırmanın sadece öge bazlı değil, aynı zamanda tasarım temelli bir yaklaşım gerektirdiği konusunda son yıllarda akademik bir uzlaşma oluşmuştur (Deterding, 2019). Oyunlaştırma yaklaşımları iki ana kategoriye ayrılabilir: yapısal oyunlaştırma (structural gamification) ve içerik oyunlaştırması (content gamification). Yapısal oyunlaştırma, var olan eğitim içeriğine puan, rozet, seviye gibi öğelerin eklenmesini ifade ederken; içerik oyunlaştırması ise eğitim içeriğinin kendisinin oyun mekaniğiyle yapılandırılmasını kapsar (Kuo & Chuang, 2021).

Katılım dinamikleri açısından bakıldığında, öğrencilerin motivasyon kaynakları farklılaştığı için tek tip bir oyunlaştırma yapısı her kullanıcıyı eşit düzeyde motive etmeyebilir. Bu nedenle kişiselleştirilmiş oyunlaştırma yaklaşımları önem kazanmaktadır. Son araştırmalar, öğrenme platformlarının öğrencinin oyun tercihleri, öğrenme stilleri ve ilerleme hızına göre uyarlanabilir olması gerektiğini ortaya koymaktadır (Chen & Tsai, 2023). Örneğin; rekabetten hoşlanan öğrenciler için

liderlik tabloları etkili olurken, içsel motivasyonu yüksek bireylerde bireysel ilerleme panoları ve yaratıcı görevler daha motive edici olabilmektedir (Tondello vd., 2019).

Katılımın sürdürülebilirliği, oyunlaştırmanın yalnızca başlangıç motivasyonunu değil, uzun vadede öğrenen bağlılığını da artıracak biçimde kurgulanmasını gerektirir. Bu kapsamda, anlık ödül mekanizmalarının yanı sıra, anlamlı hedefler, öğrenme özgürlüğü, ilerleme hissi ve sosyal bağlantılar gibi içsel motivasyon kaynakları da oyunun içine entegre edilmelidir (Ryan & Deci, 2020). Aksi takdirde, oyunlaştırmanın "yenilik etkisi" kısa sürede etkisini kaybedebilir (Ratinho & Martins, 2023).

Üniversitelerde ve kurumsal öğrenme ortamlarında etkili oyunlaştırma sistemleri; görev–puan–seviye üçlüsünün ötesine geçerek, öğrenen profiline göre şekillenen, esnek ve teorik temellere dayalı yapıların kurulmasıyla başarılı olmaktadır. Bu sistemler, öğrenmeyi yalnızca ölçülebilir kılmakla kalmaz, aynı zamanda deneyimsel ve sosyal olarak da anlamlı hale getirerek bütünsel katılımı sağlar.

2.4.3. Rozet Sistemleri ve Yetkinlik Haritaları

Oyunlaştırma tekniklerinin eğitim ortamlarına entegrasyonunda dijital rozet sistemleri ve yetkinlik haritaları, öğrenme sürecini görünür kılma ve kişiselleştirme açısından stratejik bileşenlerdir. Dijital rozetler, öğrencilerin belirli görevleri tamamladıklarında kazandıkları görsel simgelerdir ve bireyin elde ettiği kazanımları belgeleyerek motivasyonel bir ödül işlevi görür (Camilleri, 2021). Aynı zamanda, rozetler mikro-öğrenme yaklaşımlarıyla uyumlu biçimde küçük ama anlamlı başarıların tanınmasını sağlar.

Rozet sistemleri yalnızca bireysel motivasyonu artırmakla kalmaz, aynı zamanda kurumsal ölçekte yetkinlik tabanlı öğrenme yönetimi sistemlerinin temelini oluşturur. Özellikle yükseköğretim kurumlarında, kazanılan rozetlerin portfolyolara entegre edilmesi, öğrencilerin kariyer planlamasında kullanılabilir çıktılar elde etmesini mümkün kılar (Reich vd., 2020). Kurumlar bu sistemleri kullanarak sadece öğrenme çıktılarının takibini yapmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencinin bireysel gelişimini daha bütüncül şekilde değerlendirebilir.

Yetkinlik haritaları ise bireyin eğitim sürecinde kazandığı beceri ve yetkinliklerin tematik olarak görselleştirildiği dijital analiz araçlarıdır. Bu yapılar, bireysel gelişim takibini desteklemenin yanı sıra eğitim tasarımcılarına hangi alanlarda gelişime ihtiyaç olduğunu analiz etme fırsatı sunar (Gauthier, 2023). Özellikle veri odaklı öğrenme analitiği sistemleriyle entegre edilen yetkinlik haritaları, kişiselleştirilmiş öğrenme yollarının oluşturulmasını mümkün kılmakta ve öğrenci özerkliğini desteklemektedir (König vd., 2022).

Rozetlerin ve yetkinlik haritalarının mobil uygulamalarla entegrasyonu, öğrencilerin her ortamdan bu bilgilere erişimini kolaylaştırmakta ve özellikle Z kuşağı gibi dijital yerlilerde yüksek kabul görmektedir. Akademik başarı, sosyal sorumluluk, liderlik, girişimcilik gibi çeşitli alanlara yayılmış rozet türleri, bireyin çok boyutlu gelişimini teşvik etmektedir (Kimmons & Veletsianos, 2021). Bu yönüyle dijital rozet sistemleri, oyunlaştırmanın somutlaştırılmış ve kurumsallaştırılmış halini temsil ederken; yetkinlik haritaları bu sürecin analitik ve stratejik boyutunu yansıtmaktadır.

3. WEB 3.0 TEKNOLOJİSİNİN EĞİTİMİN ETKİNLİĞİNİN ARTTIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMA: İKÜ PUMA MOBİL UYGULAMASI

Web 3.0 teknolojilerinin sunduğu olanaklar, kuramsal düzeyde eğitim süreçlerine önemli katkılar sağlarken, bu katkıların somut uygulamalarla desteklenmesi teknolojinin eğitimdeki etkisini daha görünür kılmaktadır. Bu doğrultuda İstanbul Kültür Üniversitesi tarafından geliştirilen Performance and Upskilling Management (PUMA) mobil uygulaması, Web 3.0 bileşenlerinin eğitimde kişiselleştirme, oyunlaştırma ve veri odaklı yönetim süreçleriyle nasıl bütünleştirilebileceğini gösteren örnek bir model sunmaktadır. Bu bölümde, PUMA uygulamasının yazılım mimarisi, kullanıcı deneyimi, modül yapısı ve öğrenci motivasyonu ile bireysel yetkinlik gelişimine katkıları detaylı olarak analiz edilmektedir .

3.1. İKÜ PUMA (Performance and Upskilling Management) Mobil Uygulaması

İKÜ PUMA mobil uygulaması, üniversite öğrencilerinin akademik, sosyal ve profesyonel gelişimlerini desteklemek amacıyla tasarlanmış çok yönlü bir platformdur. Uygulamanın temel işlevleri arasında rozet kazanımı, kişisel envanter oluşturma, etkinlik katılımı, e-portfolyo yönetimi, kariyer modülü ve kulüp etkinliklerine erişim gibi özellikler bulunmaktadır.

İKÜ PUMA'nın temel hedefi, bireylerin öğrenme süreçlerini desteklemek ve onları profesyonel hayata daha iyi hazırlamaktır. Dijitalleşmenin sunduğu avantajlardan yararlanarak öğrencilere kişiselleştirilmiş bir öğrenme ve gelişim deneyimi sunmayı amaçlayan uygulama, aynı zamanda bireylerin yetkinliklerini görselleştirmelerini ve bu yetkinliklerini daha geniş bir çevreye sunmalarını sağlamaktadır. Blockchain teknolojisinin entegrasyonu ile bireylerin başarılarının doğrulanabilir bir şekilde kaydedilmesi ve paylaşılması, uygulamanın öne çıkan özelliklerinden biridir (Wang, Li, Wang, Chen, Ryan, & Hardjono, 2022).

3.2. Yazılım Mimarisi

PUMA (Performance and Upskilling Management Application) mobil uygulaması, çok katmanlı, modüler ve genişletilebilir bir yazılım mimarisi üzerine inşa edilmiştir. Bu yapı, kullanıcı deneyimini artırmak ve sistemin güvenli, sürdürülebilir ve bütünsel çalışmasını sağlamak amacıyla aşağıda detaylandırılan beş temel katmandan oluşmaktadır.

3.2.1. Kullanıcı Arayüzü Katmanı (Frontend Layer)

Bu katman, kullanıcıların mobil cihazları üzerinden uygulamayla etkileşimde bulundukları yüzeydir. Flutter çatı sistemi kullanılarak Dart dili ile geliştirilmiştir ve hem iOS hem de Android platformlarında **native benzeri performans** sunar.

Temel Özellikler:

- Görev ve rozet koşullarına göre kullanıcı yönlendirmesi
- Gerçek zamanlı QR kod tarama mekanizması
- Profil düzenleme, e-Portfolyo yönetimi ve içerik güncelleme

- Firebase Cloud Messaging (FCM) ile anlık bildirim alma
- REST API'ler üzerinden backend ile veri alışverişi (JSON formatında)

Bu yapı sayesinde kullanıcıların uygulamayla olan etkileşimi kişiselleştirilmiş, sezgisel ve eş zamanlı hale getirilmiştir.

3.2.2. API Katmanı (API Gateway / Backend Communication Layer)

Bu katman, istemci tarafından gönderilen tüm taleplerin yönetildiği ve yönlendirildiği yapı olup, Laravel 10 framework'ü (PHP 8.x) kullanılarak geliştirilmiştir.

Temel Bileşenler ve İşlevler:

- Kimlik doğrulama (JWT ve Laravel Sanctum)
- Token yönetimi ve oturum güvenliği
- Rota (route) yönetimi ve erişim denetimi
- Middleware katmanları:
 - **Rate Limiting:** Yoğun istekleri sınırlandırmak
 - **CORS:** Güvenli kaynak paylaşımı
 - **RBAC (Role-Based Access Control):** Yetkiye dayalı erişim kontrolü

Uygulama, RESTful standartlarına uygun olarak yapılandırılmıştır ve istemci-sunucu arasındaki veri iletişimi JSON formatında gerçekleştirilmektedir.

3.2.3. İş Mantığı Katmanı (Business Logic Layer)

Bu katman, sistemin kurallarını, akışlarını ve iç işleyişini yöneten bileşenleri barındırır. Her modül, belirli bir eğitimsel hedef doğrultusunda özelleştirilmiştir:

- **Rozet Sistemi:** Tanımlı koşullara bağlı olarak rozet kazandırma ve kullanıcıya görsel geri bildirim sağlama
- **Seviye Takibi:** Kullanıcının topladığı deneyim puanına (XP) göre seviyelendirme
- **Yetkinlik Haritası:** Dünya Ekonomik Forumu'nun 21. yüzyıl yetkinliklerine dayalı yapılandırılmış değerlendirme modülü

- **Bildirim Servisi:** FCM üzerinden hedeflenmiş ve zamanlanmış bilgilendirme
- **İstatistik Motoru:** Kullanıcı aktivitelerine dayalı olarak başarı, görev tamamlama ve rozet alma gibi metriklerin hesaplanması

Bu katman, eğitimsel çıktıları ölçümleyerek kullanıcıya uyarlanmış gelişim yolları sunar.

3.2.4. Veri Katmanı (Data Layer)

Veri katmanı, tüm uygulama verilerinin saklandığı ve erişildiği yapıdır. MySQL 8.x veritabanı yönetim sistemi kullanılarak yapılandırılmıştır.

Veri Tabloları:

- users, activities, attendance, badges, skills, tasks, user_badge, user_task, skill_map

Teknik Özellikler:

- Eloquent ORM ile veri modeli ilişkileri kurulmuştur.
- Index'leme (örneğin kullanıcı_id, etkinlik_id) ile sorgu performansının artırılması
- Redis kullanılarak görev ve rozet sistemlerinde önbellekleme (cache) uygulanabilirliği

Bu katman, uygulamanın veri bütünlüğü ve yüksek performans gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

3.2.5. Dış Servis ve Entegrasyon Katmanı (External Services & Integration Layer)

Uygulama, hem akademik sistemlerle hem de Web 3.0 teknolojileriyle entegre edilerek çoklu işlevsellik sağlamaktadır:

Başlıca Entegrasyonlar:

- **Firebase Cloud Messaging (FCM):** Mobil bildirim altyapısı
- **Unipass Authentication:** Alternatif kullanıcı kimlik doğrulama hizmeti

- **TonConnect / Tonkeeper:** Web 3.0 cüzdan bağlantısı için kullanılan blockchain cüzdan altyapısı
- **Immutable X (Planlanan):** Alınan rozetlerin NFT olarak dönüştürülmesi ve saklanması
- **Moodle / CATS:**
 - QR kod ile yoklama alma (CATS ekran entegrasyonu)
 - Öğrenci kimlik senkronizasyonu ve LMS veri paylaşımı

Bu yapı sayesinde hem merkezi eğitim sistemleriyle hem de merkeziyetsiz teknolojilerle eş zamanlı entegrasyon sağlanmaktadır.

3.2.6. Sunucu ve Dağıtım Katmanı (Server and Deployment Layer)

Sistem, yüksek erişilebilirlik ve güvenlik odaklı olarak aşağıdaki altyapı ile dağıtılmaktadır:

- **İşletim Sistemi:** Debian tabanlı Linux sunucular
- **Web Sunucusu:** NGINX
- **CI/CD Süreci:** GitHub Actions ve Envoyer (Laravel için otomatik dağıtım)
- **Güvenlik Yapısı:**
 - TLS sertifikası (Let's Encrypt)
 - UFW ile yapılandırılmış güvenlik duvarı (port 22, 80, 443 açık)
 - mod_evasive kullanımı ile Apache varyantlarında DDoS koruması

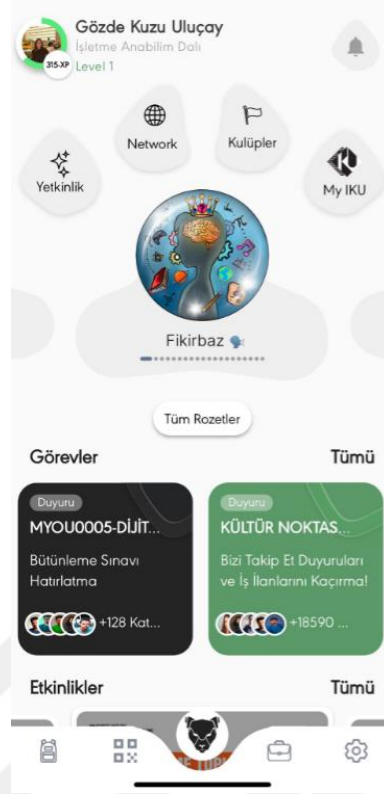
Bu yapı, sürdürülebilir dağıtım, sürekli entegrasyon ve operasyonel güvenlik için optimize edilmiştir.

3.3. Kullanıcı Arayüzü Tasarımı ve Geliştirme Süreci

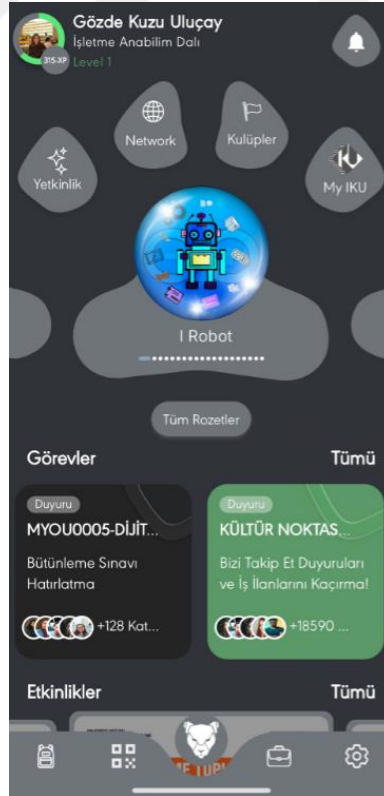
İKÜ PUMA mobil uygulamasının kullanıcı arayüzü, kullanıcı dostu bir deneyim sağlamak amacıyla modern tasarım prensiplerine göre geliştirilmiştir. Tasarım süreci, öğrencilerin geri bildirimlerini içeren kullanıcı odaklı bir yaklaşımla yürütülmüştür. Arayüz, öğrencilerin kolayca gezinebileceği, bilgiye hızlı erişebileceği ve süreçlerini rahatça yönetebileceği bir yapı sunar.

Uygulama, farklı modüllere erişimi kolaylaştıran özelleştirilebilir bir ana menü, bildirim sistemi ve renk kodlamaları gibi özelliklere sahiptir. Kullanıcı deneyimini artırmak için minimal tasarım öğeleri, sezgisel ikonlar ve mobil cihazlara uygun responsive bir yapı tercih edilmiştir. Kullanıcıların ilgisini çekecek bir görsel dil oluşturulurken, aynı zamanda erişilebilirlik standartlarına uyum sağlanmıştır. Ayrıca, uygulama Türkçe ve İngilizce olmak üzere iki dil seçeneği sunarak, farklı dil ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

Tasarım süreci, test aşamalarında alınan geri bildirimler doğrultusunda sürekli olarak geliştirilmiş ve optimize edilmiştir. Kullanıcıların uygulama içinde daha verimli bir deneyim yaşaması için dil seçenekleri ve modül geçişlerinde hızlı erişim özellikleri eklenmiştir. Bu bütüncül yaklaşım, uygulamanın farklı kullanıcı gruplarına hitap edebilmesini ve geniş bir kullanıcı tabanına ulaşmasını sağlamaktadır.



Şekil 3-1 İKÜ - Light Mode



Şekil 3-2 İKÜ PUMA - Dark Mode 1

3.4. Veri Toplama, İşleme ve Güvenilirlik

İKÜ PUMA uygulaması, kullanıcıların faaliyetlerini ve başarılarını kaydetmek amacıyla veri toplama ve işleme süreçlerini büyük bir titizlikle yürütmektedir. Veri toplama süreci, öğrencilerin kişisel bilgileri, etkinlik katılımları, rozet kazanımları, projeleri ve sertifikalarını içerir. Bu veriler, kullanıcıların e-portfolio oluşturma ve kariyer modülü gibi özellikleri etkin bir şekilde kullanmalarını sağlamaktadır.

Veri güvenliği, uygulamanın en önemli önceliklerinden biridir. Blockchain teknolojisi, kullanıcı verilerinin doğruluğunu ve değişmezliğini garanti altına almak için kullanılmaktadır. Kullanıcıların gizliliğini korumak için veriler, GDPR ve KVKK gibi yasal düzenlemelere uygun olarak işlenir ve depolanır. Tüm veriler, güvenlik protokolleri ve şifreleme yöntemleri kullanılarak saklanmaktadır. Bu yaklaşım, kullanıcıların uygulamaya olan güvenini artırmakta ve verilerin güvenilir bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır.

3.5. Kullanıcı Geri Bildirimleri ve İyileştirme Süreçleri

İKÜ PUMA mobil uygulaması, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilmeye devam eden bir platformdur. Kullanıcı geri bildirimleri, uygulamanın iyileştirme süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Öğrencilerden alınan geri bildirimler, uygulama performansının artırılmasında, kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesinde ve yeni özelliklerin eklenmesinde yol gösterici olmaktadır.

Geri bildirimler düzenli olarak analiz edilmekte ve raporlanmaktadır. Örneğin, kullanıcıların belirli bir modülde karşılaştıkları sorunlar ya da eksiklikler, yazılım ekibi tarafından değerlendirilmekte ve çözümler geliştirilmektedir. Bu süreçte, kullanıcı testleri ve anketler gibi araçlar da kullanılmaktadır. Kullanıcıların uygulamayı daha etkili ve kolay bir şekilde kullanmalarını sağlamak amacıyla, düzenli güncellemeler ve iyileştirmeler yapılmaktadır. Bu, uygulamanın sürdürülebilir bir yapı içerisinde sürekli gelişmesini sağlamaktadır.

İKÜ PUMA uygulaması, hem teknik altyapısı hem de kullanıcı odaklı geliştirme süreçleriyle, öğrencilere kapsamlı ve yenilikçi bir dijital deneyim sunmaktadır.

3.6. İKÜ PUMA Modülleri ve İşlevleri

İKÜ PUMA modülleri, kullanıcıların akademik, sosyal ve profesyonel gelişimlerini desteklemek amacıyla tasarlanmış entegre dijital araçlardan oluşur. Rozet Modülü, Görevler Modülü, Yetkinlik Haritası Modülü, E-Portfolyo Modülü, Network (Kariyer) Modülü, Kulüp Modülü, Kişisel Envanter Modülü, Bildirim Modülü, E-Yoklama Modülü, MY İKU Modülü ve Veri Analizi ve Raporlama Modülü ile kullanıcı deneyimini zenginleştirmeyi hedefler.

3.6.1. Rozet Modülü

PUMA Rozet Modülü, oyunlaştırma tekniklerini kullanarak üniversite öğrencilerinin eğitim ve sosyal faaliyetlere katılımını teşvik eden ve başarılarını görünür kılan bir mekanizmadır. Bu modül, bireylerin hedef odaklı davranışlarını ödüllendirmek ve içsel motivasyonlarını artırmak için dijital rozetler ve deneyim puanları (XP) sunar.

Deci ve Ryan'ın Öz-Belirleme Kuramı (Self-Determination Theory) çerçevesinde, bireylerin içsel motivasyonlarının temel psikolojik ihtiyaçları olan özerklik, yeterlik ve ilişkisellik duygularının desteklenmesiyle güçlendirilebileceği vurgulanır. Bu kuram doğrultusunda, bireylerin ödüller ve tanınırlık yoluyla içsel motivasyonlarının desteklenmesi, onların öğrenmeye ve gelişime olan ilgilerini artırır. Özellikle dijital rozetler gibi somut ödüller, bireyin başarılarının görünür hale getirilmesini sağlar ve bireye "yeterlilik" duygusunu yaşatır (Durmaz & Akkuş, 2016).

Öğrenciler, belirli bir hedefe ulaşarak veya bir başarı elde ederek kazandıkları bu rozetleri, hem kendilerini ödüllendirme aracı olarak görür hem de çevrelerinden tanınırlık elde eder. Bu tanınırlık, bireyler arasında ilişkisellik duygusunu da pekiştirir. Ödüllerin bir simgesi olarak dijital rozetler, bireylerin akademik veya sosyal hedeflere ulaşma motivasyonlarını artırırken, öğrenme sürecini daha anlamlı ve tatmin edici hale getirir. Bu sayede bireyler, sadece dışsal ödüller için değil, aynı zamanda içsel bir tatmin duygusu için de çaba sarf eder.

Rozet sistemi, özellikle üniversite öğrencilerinin etkinliklere ve derslere katılımını artırmada etkili bir araçtır. Bu, oyunlaştırma yoluyla bağlılığı artıran stratejik bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Werbach ve Hunter'ın Oyunlaştırma

Çerçevesine göre, ödül sistemlerinin (ör. rozetler, XP) bireyler üzerinde sürdürülebilir bir etki yaratması için bağlamın önemi büyüktür (Şenocak & Bozkurt, 2020). PUMA Rozet Modülü, eğitim ortamına uygun olarak özelleştirilmiştir ve oyunlaştırmayı eğitimle bütünleştirir. Rozetler, bireylerin öğrenme sürecindeki yetkinliklerini görünür kılar ve kişisel gelişim yolculuklarını destekler. Dünya Ekonomik Forumu'nun belirlediği 21. yüzyıl becerilerini (ör. liderlik, problem çözme, dijital okuryazarlık) geliştirmek için bu tür oyunlaştırma unsurları kullanılmaktadır. Öğrenciler belirli görevleri veya etkinlikleri tamamladıklarında rozetler kazanır. Bu, bireysel başarıların ölçülebilir bir şekilde sergilenmesini sağlar.

PUMA'nın motivasyon ve oyunlaştırma bileşenleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerine sürekli bir ilerleme kaydetmelerini teşvik eden deneyim puanları (XP) sistemine dayanmaktadır. Bu sistem, öğrencilerin görevlerini tamamlayarak XP kazanmalarını sağlar ve bireylerin belirli hedeflere ulaşmalarını destekler. Her bir rozet, bireyin belirli bir hedefe ulaştığını ve gelişim sürecini başarıyla tamamladığını simgeler. Bu mekanizma, bireylerin hedef odaklı davranışlarını güçlendirmekte ve öğrenme süreçlerine daha aktif katılımını sağlamaktadır. Ek olarak, rozetler öğrencilerin profesyonel ve sosyal yetkinliklerini sergileyebileceği güçlü bir araç sunar. Örneğin, UX/UI Uzmanı Rozeti, öğrencinin tasarım ve kullanıcı deneyimi alanındaki becerilerini görünür kılarak kariyer hedeflerini destekler.

Oyunlaştırmanın eğitimde uygulanabilirliği üzerine yapılan çalışmalar, bu tür sistemlerin motivasyonu artırıcı bir araç olarak önemini ortaya koymaktadır. Sosyal etkileşimler, öğrenme süreçlerini desteklemekte ve rozetler, sosyal bir rekabet ortamı yaratarak öğrencilerin birbirinden öğrenmelerini teşvik etmektedir. Bu bağlamda, PUMA'nın rozet sistemi yalnızca bireysel başarıyı ödüllendirmekle kalmamakta, aynı zamanda işbirlikçi öğrenme süreçlerini de güçlendirmektedir.

Rozetlerin kazanılması, belirli kanıt mekanizmaları ile desteklenmektedir. Öğrencilerin PUMA Eğitim Günleri'ne katılımı, kişisel envanterlerini oluşturup güncellemeleri, kulüp üyelikleri ve etkinliklere katılımları ile mentörlük faaliyetlerine dahil olmaları, bu mekanizmalar arasında yer almaktadır. Bu kriterler, öğrencilerin eğitim süreçlerini yapılandırmalarını kolaylaştırmakta ve etkinliklerden maksimum fayda sağlamalarını desteklemektedir. Ayrıca, her bir rozet farklı bir puan değeri

(örneğin, 21 XP) ile ödüllendirilmekte olup, bu puanlar öğrencilerin platformda ilerleme kaydetmesini sağlamaktadır.

Her bir rozet için, kullanıcı deneyimini artırmak ve kazanılan başarıyı görsel olarak daha anlamlı hale getirmek amacıyla özel bir tasarım çalışması yapılmıştır. Bu tasarımlar, rozetin temsil ettiği yetkinlik veya başarı ile uyumlu görseller içermekte ve öğrencilerin e-portföylerinde sergilenmesini daha etkileyici hale getirmektedir. Rozet kazanımı, bireylerin yetkinliklerini e-portföylerinde sergilemelerine olanak tanırken, aynı zamanda eğitim süreçlerini daha görünür ve anlamlı hale getirmektedir.

Bu sistem, hem bireysel hem de kolektif öğrenme deneyimlerini destekleyen yenilikçi bir yaklaşımla öğrenci motivasyonunu artırmakta ve PUMA platformunun interaktif yapısını güçlendirmektedir.

3.6.2. İKÜ PUMA Rozetleri

Kültür Elçisi: Mevcut öğrencilerin kültürel etkinliklerde aktif rol alarak üniversite değerlerini temsil etmelerini sağlayan bir rozet.



Şekil 3-3 İKÜ PUMA – Kültür Elçisi

ANTS: İKÜ Tasarım Fabrikası'na kabul edilen öğrencilere verilen rozettir. Tasarım Fabrikası, Yaratıcı Endüstrilerin dahil olduğu sektörlerde hizmet ve üretim gerçekleştiren firmalar, start-up'lar ve bağımsız profesyonelleri bir araya getiren bir platformdur.

Sahne İnsanı: Sanatsal performanslarda yer alan, yaratıcılığı ve topluluk önünde kendini ifade yeteneğini teşvik eden bir rozet.

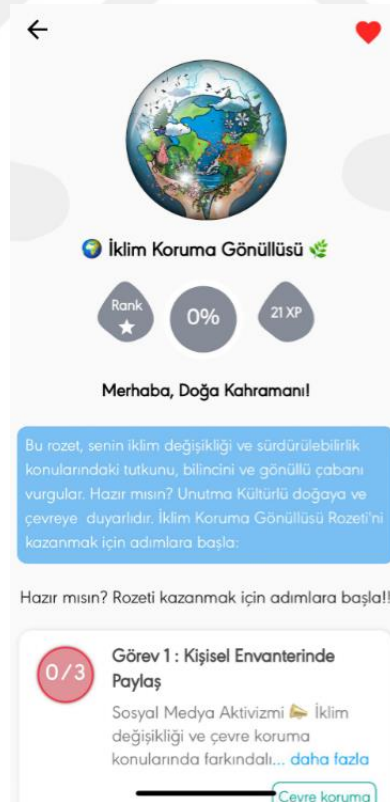
Oyun Geliştiricisi: Dijital oyun tasarımı ve geliştirme süreçlerine katılan öğrencilerin teknoloji ve problem çözme becerilerini ödüllendiren bir rozet.

Mentör: Akademik ve sosyal konularda rehberlik eden, liderlik ve danışmanlık yetkinliklerini geliştiren öğrencilere verilen bir rozet.

İlham Veren Lider: Topluluklara yön veren, vizyoner düşünceyle çevresine ilham kaynağı olan öğrencilere yönelik bir rozet.

Fikirbaz: Yaratıcı düşünce ve inovasyon odaklı çözümler sunan öğrencilere verilen bir rozet.

İklim Koruma Gönüllüsü: Sürdürülebilirlik projelerinde görev alan, çevre bilincini artırmayı amaçlayan bir rozet.



Şekil 3-4 İklim Koruma Gönüllüsü



Şekil 3-5 İKÜ PUMA – İklim Koruma Gönüllüsü Rozeti için Görevler

Sanat Tutkunu: Sanat projelerine aktif katılım göstererek estetik duyarlılığını geliştiren öğrencilere yönelik bir rozet.

Zeki, Çevik, Ahlaklı: Akademik ve sosyal hayatta etik değerlere bağlı, dinamik ve disiplinli öğrencilere verilen bir rozet.

Veri Keşifçisi: Veri analizi ve büyük veri projelerinde yer alan, analitik becerilerini geliştiren öğrencilere yönelik bir rozet.

Blockchain Meraklısı: Blockchain teknolojisi ve merkeziyetsiz yapılar üzerine çalışan öğrencilere verilen bir rozet.

I, Robot: Robotik ve otomasyon projelerinde görev alan, teknolojiye meraklı öğrencilere yönelik bir rozet.

Havacılık Vizyoneri: Havacılık sektöründeki yenilikçi projelere katılım gösteren öğrencilere verilen bir rozet.

Podcast Yaratıcısı: Medya içerikleri üreterek dijital iletişim becerilerini geliştiren öğrencilere yönelik bir rozet.

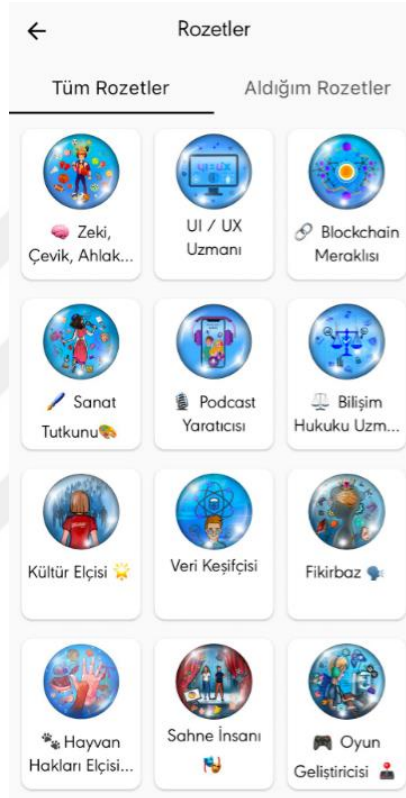
UX/UI Uzmanı: Kullanıcı deneyimi ve arayüz tasarımı projelerinde yer alan, yaratıcı tasarım becerileri sergileyen öğrencilere yönelik bir rozet.

Bilişim Hukuku: Dijital dünyada hukuki farkındalık oluşturan çalışmalara katkı sağlayan öğrencilere verilen bir rozet.

Finans Okuryazarı: Finansal okuryazarlık alanında bilgi sahibi olan, ekonomik planlama ve yönetim becerilerini geliştiren öğrencilere yönelik bir rozet.

Baş Tacı: Sosyal projelerde ve toplumda pozitif etki yaratan öğrencilere verilen bir rozet.

Kampüse İlk Adım: Üniversite oryantasyon programına katılarak uyum sürecine katkı sağlayan öğrencilere yönelik bir rozet.

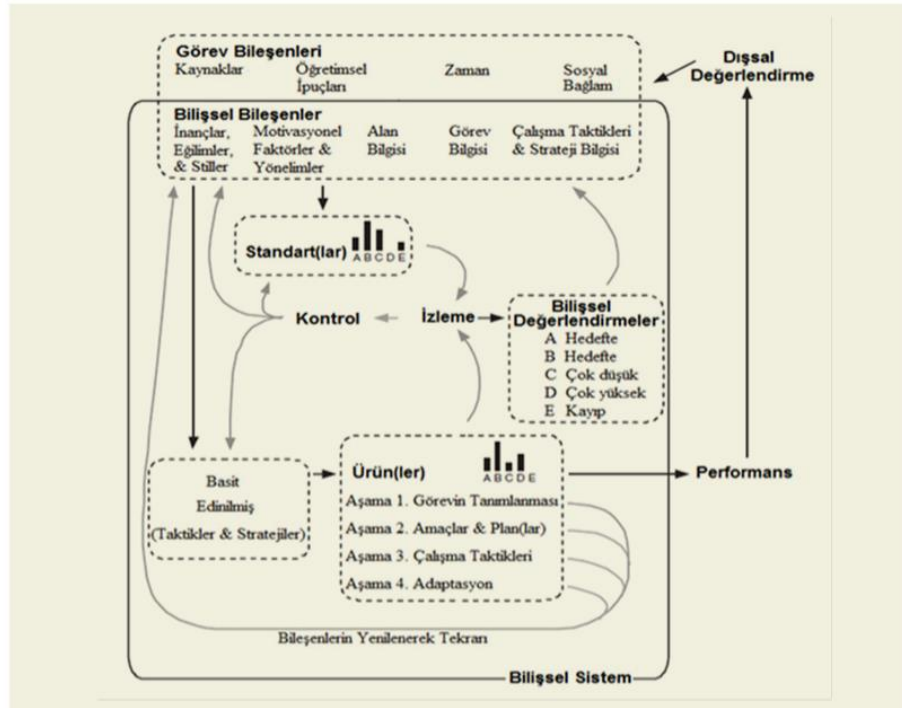


Şekil 3-6 İKÜ PUMA – Rozetler

3.6.3. Görevler Modülü

Görevler Modülü, öğrencilerin akademik ve sosyal görevlerini düzenli olarak takip etmelerine yardımcı olan, bireysel sorumluluk bilincini artırmayı hedefleyen bir sistemdir. Ders ödevleri, sınav tarihleri ve kulüp etkinlikleri gibi görevleri merkezi bir yapıda birleştirerek öğrenme süreçlerinin daha etkili bir şekilde yönetilmesine olanak tanır. Bu modül, yalnızca akademik yükümlülüklerin değil, sosyal faaliyetlerin ve duyuruların da yönetimini kolaylaştırarak öğrencilerin bireysel ve sosyal gelişimlerini desteklemektedir.

Philip H. Winne ve Allyson F. Hadwin'in öz düzenleme modeli, bireylerin öğrenme süreçlerini bağımsız bir şekilde planlamalarını, izlemelerini ve değerlendirmelerini sağlayan teorik bir çerçevedir. Model, öğrenme süreçlerini üç temel bileşen üzerinden ele alır: görev bileşenleri, öğrencilerin dışsal unsurlar olan kaynaklar, zaman ve sosyal bağlam ile etkileşimlerini içerirken; bilişsel bileşenler, motivasyonel faktörler, alan bilgisi ve strateji kullanımına odaklanır. Değerlendirme süreçleri ise bireyin öğrenme performansını analiz ederek gelecekteki hedef ve stratejilerini yeniden şekillendirmesini sağlar (Aktan, 2022). İKÜ PUMA Görevler Modülü, bu teorik çerçeve ile entegre edilerek, öğrencilerin öz düzenleme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Modül, öğrenme hedeflerinin belirlenmesi, kaynakların organize edilmesi ve zaman yönetiminin iyileştirilmesi gibi süreçleri desteklerken, görev tamamlama süreçlerinin değerlendirilmesini de mümkün kılmaktadır.



Şekil 3-7 Winne ve Hadwin'in Öz Düzenleme Modeli

İKÜ PUMA Görevler Modülü, İstanbul Kültür Üniversitesi'nin CATS (Computer Aided Training & Educational Services) platformu ile entegre çalışarak, ödev ve duyurulara hızlı erişim sağlar. Bu entegrasyon, ders materyalleri ve duyuru gibi temel bilgilere kolayca ulaşılmasını sağlayarak öğrenme süreçlerinde bilişsel yükü

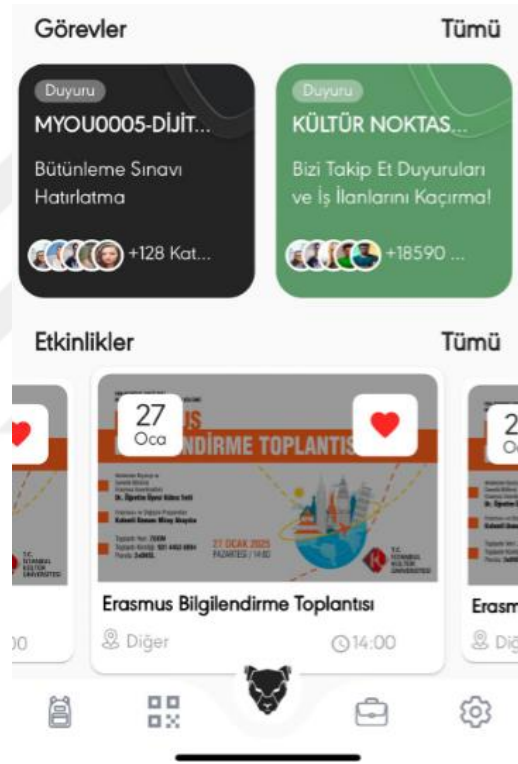
hafifletir. Aynı zamanda, CATS platformunun öğrenci merkezli yapısı sayesinde bireyler ihtiyaç duydukları bilgilere zamanında erişebilmekte ve akademik bağlılıklarını güçlendirebilmektedir.

Modül, aynı zamanda ödev ve sınav tarihlerini unutmamaları için anlık bildirimler ve hatırlatıcılar sunar. Bu hatırlatıcılar, unutma eğilimini azaltırken planlı çalışmayı teşvik eden bir sistem oluşturur. Yoğun akademik takvimlerde, bu özelliğin öğrencilerin organizasyonel becerilerini güçlendirdiği gözlemlenmektedir. Dikkat yönetimini destekleyen bu yapı, düzenli bir akademik yaşam sürdürmeye yardımcı olur.

Mentörlük ilişkileri bağlamında önemli bir role sahip olan modül, mentör ve menti ilişkileri çerçevesinde bireysel rehberlik sunarak belirlenen hedeflere ulaşmayı kolaylaştırır. Bandura'nın sosyal öğrenme teorisi, bireylerin davranış ve beceri gelişiminde sosyal etkileşimlerin önemini vurgular (Bahar, 2019). Bu bağlamda, Görevler Modülü, sosyal etkileşimleri destekleyen özellikleri ile bireylerin işbirliği yaparak öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır. Örneğin, kulüp etkinlikleri, sosyal sorumluluk projeleri ve topluluk faaliyetlerinin takibi gibi işlevler, öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Ayrıca, Tinto'nun öğrenci bağlılığı modeli doğrultusunda, sosyal katılımın akademik bağlılık üzerindeki olumlu etkisi göz önüne alındığında, modülün sosyal ve akademik entegrasyonu destekleyen yapısı öğrenciler için önemli bir avantaj sunmaktadır (Tinto, 1975).

Görevler Modülü, tamamlanan görevleri sistemde kayıt altına alarak bireysel performansın sürekli izlenmesine olanak tanır. Bu işlev, öğrencilerin başarılarını analiz etmelerine ve gelişim alanlarını belirlemelerine yardımcı olur. Zaman yönetimi üzerine yapılan çalışmalar, iyi organize edilmiş bir görev takip sisteminin akademik başarı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Durmaz, Hüseyinli, & Güçlü, 2016). Bu bağlamda, Görevler Modülü, organizasyonel becerilerin geliştirilmesi ve akademik performansın artırılmasını desteklemektedir. Ayrıca, bu sistem öğrencilere bireysel başarılarını gözlemleme ve hedeflerini yeniden şekillendirme fırsatı sunmaktadır.

İKÜ PUMA Görevler Modülü, öğrencilerin bireysel öğrenme sorumluluğunu teşvik eden ve akademik başarılarını destekleyen bütüncül bir platform olarak öne çıkmaktadır. İstanbul Kültür Üniversitesi'nin CATS sistemi ile entegrasyonu sayesinde, ödev ve duyuru takibini kolaylaştırarak öğrencilerin akademik ve sosyal yaşamlarını dengelemelerine yardımcı olmaktadır. Bandura'nın sosyal öğrenme teorisi ve Tinto'nun öğrenci bağlılığı modeli gibi kuramsal yaklaşımlardan güç alan modül, bireylerin hem akademik hem de sosyal gelişim süreçlerini desteklemekte ve eğitimde dijital dönüşümün etkilerini yansıtan stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 3-8 İKÜ PUMA - Görevler

3.6.4. Yetkinlik Haritası Modülü

İstanbul Kültür Üniversitesi'nin (İKÜ) PUMA platformu, öğrencilerin akademik, sosyal ve profesyonel gelişimlerini desteklemeyi amaçlayan bir dijital yetkinlik haritası sunmaktadır. Bu yapı, 8 ana yetkinlik alanı altında gruplanmış 26 alt yetkinlikten oluşmaktadır. Yetkinlikler, Dünya Ekonomik Forumu'nun "İşlerin Geleceği Raporu"ndan elde edilen veriler doğrultusunda belirlenmiştir. Bu bağlamda

PUMA'nın Yetkinlik Haritası Modülü, bireylerin dijital çağın gerektirdiği becerilere adapte olmalarını sağlayan bir rehber niteliğindedir.

Dünya Ekonomik Forumu'nun "2023-2027" İşlerin Geleceği Raporu", 45 ülkede, 27 endüstriyi kapsayan 803 şirketin üst düzey yöneticilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu raporda, yeniden beceri kazandırma ve beceri geliştirme önceliklerinin toplu sıralamaları analiz edilmiş, 2027 yılında önemli görülen beceriler ile kuruluşların geleceğe yönelik stratejik öncelikleri karşılaştırılmıştır (World Economic Forum [WEF], 2023). Araştırma, işletmelerin yeniden beceri kazandırma ve beceri geliştirme stratejilerinde hangi yetkinliklere odaklandığını ortaya koymuştur. Bu stratejik öncelikler, analitik düşünme, yaratıcı düşünme, yapay zeka ve büyük veri, çevresel sorumluluk gibi yetkinliklerin gelecekte iş gücünde önemli rol oynayacağını göstermiştir. Özellikle stratejik öncelikleri yansıtan olumlu sıralama farklılıklarına dikkat çekilmiş ve kuruluşların beceri geliştirme girişimlerinin ortalama bileşimi değerlendirilmiştir (Türkdoğan & Taş, 2022).

Yetkinlik Haritası Modülü, Dünya Ekonomik Forumu'nun bu analizlerini temel olarak öğrencilerin gelişim süreçlerini yapılandırır. Bu modül, bireylerin güçlü yönlerini ve gelişime açık alanlarını belirleyerek, dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik temelli yetkinliklerin kazandırılmasını hedefler. Özellikle teknolojik beceriler, analitik düşünme ve çevresel sorumluluk gibi öncelikli alanlarda bireylere stratejik bir gelişim yolu sunar (Deloitte, 2023).

Yetkinlik Haritası Modülü, Dünya Ekonomik Forumu'nun "2023 İşlerin Geleceği Raporu"ndan elde edilen verilerle uyumlu olarak bireylerin gelişim süreçlerini şekillendirmektedir. 2027 yılına yönelik stratejik öncelikler arasında analitik düşünme, yaratıcı düşünme, yapay zeka ve çevresel sorumluluk gibi beceriler yer almaktadır. Bu yetkinlikler, öğrencilerin profesyonel yaşamda rekabetçi bir avantaj elde etmesini sağlayacak kritik becerilerdir (Coursera, 2023). PUMA, bu becerileri destekleyen bir yapı sunarak eğitimde dijital dönüşümün önemli bir temsilcisi olmayı sürdürmektedir.

3.6.4.1.Yetkinlik Haritasının Bileşenleri

Etkileşim Yetkinlikleri

Etkileşim yetkinlikleri, bireylerin insan odaklı süreçlerde etkin bir şekilde rol almasını sağlamayı amaçlayan becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında hizmet odaklılık ve müşteri hizmetleri ile pazarlama ve medya becerileri yer alır. Hizmet odaklılık, bireylerin müşteri memnuniyetini artıran stratejiler geliştirmesine yardımcı olurken, pazarlama ve medya yetkinlikleri, dijital çağın gereksinimlerine uygun iletişim ve tanıtım stratejileri oluşturmayı mümkün kılar. Etkileşim yetkinlikleri, özellikle müşteri ilişkileri ve medya stratejileri gibi alanlarda bireylerin profesyonel başarılarını desteklemektedir.

3.6.4.2.Bilişsel Yetkinlikler

Bilişsel yetkinlikler, bireylerin problem çözme, yaratıcı fikir üretme ve analitik düşünme gibi yüksek düzeyde düşünme becerilerini kapsar. Bu yetkinlikler arasında analitik düşünme, yaratıcı düşünme, sistemli düşünme, çoklu dil bilme ve okuma, yazma ve matematik yer alır. Analitik düşünme, stratejik karar alma süreçlerini destekleyerek bireylerin veriye dayalı kararlar almasını sağlarken, yaratıcı düşünme, yenilikçi fikirlerin geliştirilmesini teşvik eder. Sistemli düşünme, karmaşık süreçlerin yönetilmesini kolaylaştırır ve çoklu dil bilme, bireylerin globalleşen iş dünyasında iletişim becerilerini artırır. Bu yetkinlikler, bireylerin akademik ve profesyonel alanlarda rekabet avantajı elde etmelerini destekler.

3.6.4.3.Fiziksel Yetkinlikler

Fiziksel yetkinlikler, bireylerin üretim ve operasyon süreçlerinde verimliliğini artırmayı hedefleyen becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında el becerisi, dayanıklılık ve hassasiyet ile duyuşal işleme yetenekleri bulunmaktadır. El becerisi ve dayanıklılık, özellikle pratik uygulamaların ve üretim süreçlerinin kritik olduğu alanlarda bireylerin performansını artırırken, duyuşal işleme yetenekleri, çevresel uyaranlara hızlı ve doğru tepkiler verme kapasitesini geliştirir. Fiziksel yetkinlikler, bireylerin operasyonel süreçlerde daha etkin ve üretken olmasına katkı sağlar.

3.6.4.4.Etik Yetkinlikler

Etik yetkinlikler, bireylerin sürdürülebilirlik ve toplumsal fayda odaklı değerleri benimsemesini sağlayan becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında çevresel sorumluluk ve küresel vatandaşlık yer alır. Çevresel sorumluluk, bireylerin doğa ve çevreye duyarlı kararlar almasını teşvik ederken, küresel vatandaşlık, farklı kültürlerle saygı ve evrensel değerlerin benimsenmesini destekler. Etik yetkinlikler, bireylerin toplumsal sorumluluk bilincini artırarak daha sürdürülebilir bir gelecek için katkıda bulunmalarını sağlar.

3.6.4.5.Teknoloji Yetkinlikleri

Teknoloji yetkinlikleri, bireylerin dijital çağın gerekliliklerine uyum sağlamasını destekleyen becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında teknoloji okuryazarlığı, tasarım ve kullanıcı deneyimi, ağlar ve siber güvenlik, programlama ve yapay zeka ile büyük veri yer alır. Yapay zeka ve büyük veri becerileri, veriye dayalı analiz süreçlerini hızlandırırken, siber güvenlik, dijital ortamlardaki tehditlere karşı güvenlik önlemleri almayı mümkün kılar. Tasarım ve kullanıcı deneyimi ise bireylerin teknoloji ile insan etkileşimini optimize etmesine katkıda bulunur. Teknoloji yetkinlikleri, bireylerin dijitalleşen dünyada rekabet avantajı elde etmesini sağlar (McKinsey & Company, 2023).

3.6.4.6.Öz-Yeterlik

Öz-yeterlik, bireylerin karmaşık ve belirsiz durumlara uyum sağlama kapasitesini artırmayı hedefleyen becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında dayanıklılık, esneklik ve çeviklik, merak ve yaşam boyu öğrenme, motivasyon ve öz farkındalık ile güvenilirlik ve detaya dikkat yer alır. Dayanıklılık ve esneklik, bireylerin stres yönetimi ve kriz anlarında hızlı çözüm üretmesini sağlarken, yaşam boyu öğrenme, bireylerin sürekli kendilerini geliştirmelerine olanak tanır. Öz-yeterlik becerileri, bireylerin profesyonel ve kişisel gelişim süreçlerinde başarı elde etmelerine katkı sunar.

3.6.4.7.Yönetim Yetkinlikleri

Yönetim yetkinlikleri, liderlik ve organizasyonel süreçlerde etkinliği artırmayı hedefleyen becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında yetenek yönetimi, kalite kontrol ve kaynak yönetimi ile operasyonlar yer alır. Yetenek yönetimi, ekip üyelerinin potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını sağlarken, kaynak yönetimi, operasyonel süreçlerin verimliliğini artırır. Yönetim yetkinlikleri, bireylerin liderlik kapasitelerini geliştirerek daha etkili bir yönetim anlayışı sunmalarına olanak tanır.

3.6.4.8.Takım Çalışması

Takım çalışması yetkinlikleri, bireylerin grup dinamiklerinde etkin bir şekilde rol almasını sağlayan becerilerden oluşur. Bu yetkinlikler arasında liderlik ve toplumsal etki, empati ve aktif dinleme ile öğretme ve mentorluk yer alır. Liderlik, bireylerin stratejik hedeflere ulaşmasını desteklerken, empati ve aktif dinleme, ekip içi iletişimi güçlendirir. Mentorluk, bireylerin bilgi paylaşımı ve deneyim aktarımını teşvik ederek ekiplerin kolektif başarı elde etmesini sağlar. Takım çalışması yetkinlikleri, bireylerin iş birliği süreçlerinde daha etkili olmalarını mümkün kılar.



Şekil 3-9 İKÜ PUMA – Yetkinlik Haritası

3.6.5. E-Portfolyo Modülü

E-Portfolyo Modülü, bireylerin akademik, sosyal ve profesyonel gelişim süreçlerini kayıt altına alarak bu süreçleri somutlaştıran bir yapıdır. Bu modül, öğrencilerin derslerden kazandıkları başarılar, rozetler, projeler ve sertifikalar gibi belgeleri organize ederek öğrenme yolculuklarını belgelendirir. Dijitalleşmenin sunduğu avantajlarla birlikte blockchain teknolojisinin entegrasyonu, bu belgelerin doğrulanabilirliğini ve uzun vadeli güvenilirliğini artırır. Bu sayede, öğrenciler elde ettikleri başarıları güvenilir bir şekilde sunma imkanına sahip olur.

Öğrencilerin bireysel veya grup çalışmalarıyla tamamladıkları projeler ve günlük görevler E-Portfolyo'ya doğrudan yansıtılır. Bu süreç, bireylerin geçmişteki çalışmalarını analiz etmelerine ve gelişim hedeflerini belirlemelerine olanak tanır. Örneğin, bir sosyal sorumluluk projesi veya araştırma çalışması, öğrencinin portföyünde görselleştirilerek potansiyel işverenlere ve akademik kurumlara etkili bir şekilde sunulur. Bu sistem, bireylerin güçlü yönlerini vurgulamalarını ve gelişim alanlarını belirlemelerini destekleyen önemli bir araçtır.

E-Portfolyo, sadece akademik başarıların değil, sosyal etkinliklerin de kayıt altına alınmasını sağlar. Kulüp etkinliklerine katılım, gönüllülük projeleri ve liderlik faaliyetleri gibi sosyal beceriler, bireylerin çok yönlü gelişimini destekler. Bu durum, bireylerin akademik dünyada ve iş yaşamında daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmesine katkı sunar.

Blockchain teknolojisinin sunduğu güvenilirlik ve doğrulanabilirlik özellikleriyle desteklenen E-Portfolyo, bireylerin kazandığı sertifikaların ve belgelerin doğruluğunu garanti altına alır. Bu özellik, ulusal ve uluslararası düzeyde işverenler veya akademik kurumlar tarafından belgelerin hızlı ve güvenilir bir şekilde doğrulanmasını sağlar. Blockchain'in sağladığı değiştirilemezlik ve güvenilirlik özellikleri, öğrencilerin başarılarının daha fazla kabul görmesine ve uluslararası geçerliliğinin artmasına olanak tanır.

Bu modül, bireylerin sürekli öğrenme ve gelişim süreçlerini destekler. Zimmerman ve Schunk'un öz-düzenleme öğrenme teorisi doğrultusunda, bireylerin kendi öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme yetenekleri

güçlendirilir. Öz değerlendirme ve kişisel gelişimin teşvik edilmesi, bireylerin akademik ve profesyonel hedeflerini daha etkin bir şekilde belirlemelerine yardımcı olur.

E-Portfolyo, bireylerin kariyer gelişimi için stratejik bir araç olarak işlev görür. Blockchain tabanlı yapısı sayesinde bireylerin kazandığı belgeler ve sertifikalar güvenilir bir altyapıyla işverenlere sunulur. Bu durum, bireylerin rekabetçi iş dünyasında kendilerini daha iyi ifade etmelerini ve kariyer hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştırır. Dijital olarak organize edilen bu sistem, öğrencilerin güçlü yönlerini ve potansiyellerini etkili bir şekilde yansıtmalarını sağlar.

Akademik ve sosyal deneyimleri dengeli bir şekilde sergileyen E-Portfolyo, bireylerin hem akademik hem de kişisel gelişimlerini destekler. Kulüp etkinliklerinden mentorluk programlarına kadar uzanan çeşitli faaliyetler, bireyin çok yönlü becerilerini ortaya koyar. Bu özellik, bireylerin sosyal katılımını artırırken, akademik dünyada ve iş yaşamında daha güçlü bir profil oluşturmalarına yardımcı olur.

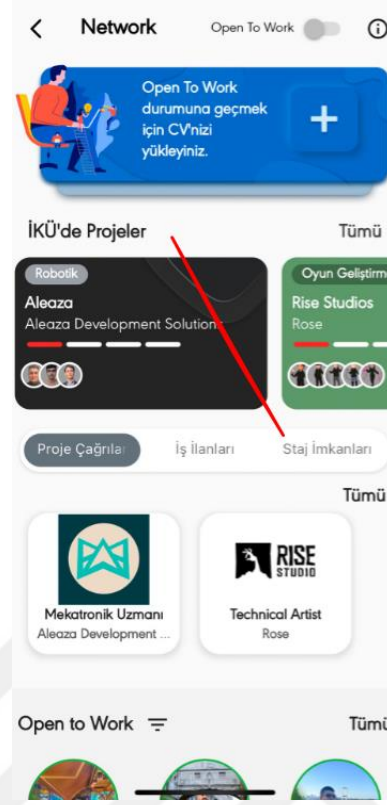
Sonuç olarak, E-Portfolyo Modülü, bireylerin öğrenme, sosyal katılım ve profesyonel gelişim süreçlerini optimize eden yenilikçi bir dijital araçtır. Blockchain teknolojisinin sunduğu güvenilirlik ve doğrulanabilirlik özellikleriyle desteklenen bu yapı, öğrencilerin kariyer ve öğrenme hedeflerine daha sağlam adımlarla ilerlemesini sağlar. Eğitimde dijitalleşmenin başarılı bir örneği olan bu modül, bireylerin akademik ve profesyonel dünyada rekabet avantajı elde etmelerine önemli ölçüde katkı sağlar.



Şekil 3-10 İKÜ PUMA – E-Portfolyo

3.6.6. Network (Kariyer) Modülü

Network (Kariyer) Modülü, üniversite öğrencilerinin profesyonel dünyayla bağlantılarını güçlendirmek ve kariyer hedeflerini desteklemek için tasarlanan dijital bir platformdur. Bu modül, öğrencilerin iş ilanları, staj imkanları ve proje çağrıları gibi profesyonel fırsatlara kolaylıkla erişmesini sağlar. Özellikle "Open to Work" özelliği, öğrencilerin özgeçmişlerini yükleyerek işverenlerle doğrudan iletişim kurmasına olanak tanır. Bu, bireylerin iş dünyasına giriş süreçlerini hızlandırırken, kariyer hedeflerini gerçekleştirmelerine yardımcı olan stratejik bir araç işlevi görür.



Şekil 3-11 İKÜ PUMA – Network

Modül, öğrencilerin uzmanlık alanlarına uygun projelerde yer almasına veya ekip oluşturmalarına imkan tanır. Şekil 3-11’de yer alan "Aleaza Development Solutions" ve "Rise Studios" gibi projeler, farklı uzmanlık alanlarını bir araya getirerek öğrencilerin birlikte çalışma becerilerini pekiştirir. Bu tür projeler, problem çözme, liderlik ve stratejik düşünme gibi yetkinliklerin pratikte geliştirilmesine katkı sağlar. Projelerin dijital olarak tanıtıldığı bu yapı, öğrencilerin bireysel ve ekip çalışması becerilerini geliştirme fırsatı sunar.

Network Modülü, proje çağrıları, iş ilanları ve staj imkanları gibi farklı sekmeler sunarak bireylerin profesyonel fırsatları keşfetmesini kolaylaştırır. Proje çağrıları sekmesi, öğrencilerin yaratıcı çözümler üretebileceği projelerde yer almasını teşvik ederken, iş ilanları ve staj imkanları sekmeleri, bireylerin kariyer hedeflerine yönelik somut adımlar atmasını destekler. Blockchain teknolojisinin entegrasyonu sayesinde bireylerin projelerdeki katkıları ve başarıları doğrulanabilir ve şeffaf bir şekilde kaydedilir. Bu özellik, bireylerin profesyonel güvenilirliğini artırırken ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet gücünü yükseltir.

Network (Kariyer) Modülü, yalnızca iş ve staj fırsatlarını sunmakla kalmaz; aynı zamanda bireylerin liderlik, iletişim ve takım çalışması becerilerini geliştirmesine de olanak tanır. Modülün sunduğu bu fırsatlar, öğrencilerin profesyonel ağlarını genişletmesine ve daha güçlü kariyer bağlantıları kurmasına imkan tanır. Ayrıca, modülün esnek yapısı, farklı alanlarda uzmanlaşmış bireyleri bir araya getirerek disiplinlerarası projelerde iş birliğini teşvik eder.

Sonuç olarak, Network (Kariyer) Modülü, öğrencilerin akademik başarılarını, sosyal becerilerini ve profesyonel hedeflerini uyumlu bir şekilde bir arada sunan bütünsel bir platformdur. Dijitalleşmenin sunduğu kolaylıklar ile blockchain teknolojisinin doğruluk ve güvenlik avantajları sayesinde, bireylerin kariyer yolculuklarını destekleyen etkili bir araç olarak öne çıkar. Bu modül, öğrencilerin yalnızca profesyonel dünyaya hazırlanmasını değil, aynı zamanda kendilerini sürekli geliştirmesini teşvik ederek öğrenme ve kariyer süreçlerini optimize eder.

3.6.7. Kulüp Modülü

Kulüp Modülü, üniversite öğrencilerinin sosyal, kültürel ve akademik etkinliklere katılımını artırmak ve öğrenci kulüpleri arasındaki iletişimi güçlendirmek amacıyla tasarlanmış çok yönlü bir platformdur. Bu modül, tüm öğrenci kulüplerinin duyurularını, etkinlik bildirimlerini ve faaliyet planlarını merkezi bir yapı altında bir araya getirerek, öğrencilerin bu bilgilere kolayca erişimini sağlar. Böylelikle öğrenciler, ilgi alanlarına uygun etkinlikleri keşfetme ve bu etkinliklere katılım sağlama fırsatı yakalar.

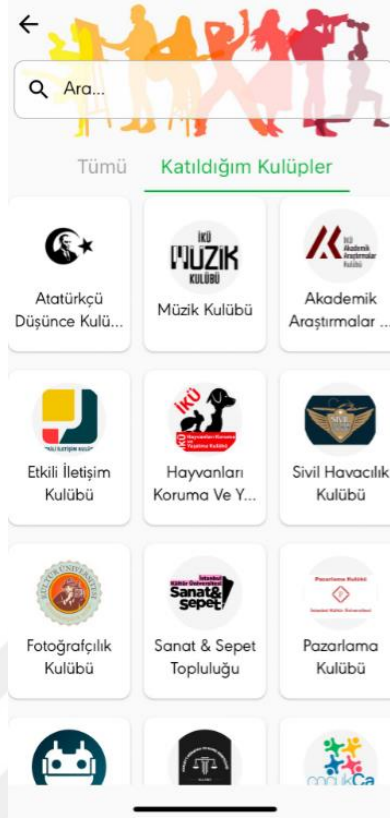
Kulüplere katılım, öğrencilerin sosyal ve liderlik becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra ödüllendirici bir mekanizma ile desteklenir. Kulüp Modülü aracılığıyla bir kulübe üye olan veya kulüp etkinliklerine aktif katılım sağlayan öğrenciler, bu süreçte dijital rozetler kazanır. Bu rozetler, öğrencilerin başarılarını ve toplumsal katılımını görünür kılarak onların yetkinlik haritalarını olumlu yönde etkiler. Aynı zamanda kazanılan bu rozetler, E-Portfolyo Modülü'ne otomatik olarak yansıtılarak öğrencilerin akademik ve sosyal başarılarının bir parçası haline gelir. Bu durum, öğrencilerin kariyer hedeflerine yönelik daha güçlü bir profil oluşturmasını sağlar.

Modül, kulüp etkinliklerine dair kişiselleştirilmiş bildirimler sunarak, öğrencilerin ilgi alanlarına göre bilgi almasını kolaylaştırır. Örneğin, bir öğrenci sadece üyesi olduğu kulübün duyurularını takip edebilirken, genel etkinlik duyurularını da görebilir. Ayrıca, etkinliklere kaydolma ve katılım durumunu bildirme gibi işlevler, öğrencilerin katılım süreçlerini düzenli bir şekilde yönetmelerine olanak tanır.

Kulüp yöneticileri için sunulan yönetim paneli, etkinliklerin planlanması, üye kayıtlarının tutulması ve katılımcı geri bildirimlerinin toplanması gibi süreçleri kolaylaştırır. Bu panel, kulüp etkinliklerinin daha profesyonel bir şekilde organize edilmesini sağlarken, katılımcıların süreçlere daha etkin bir şekilde dahil edilmesine olanak tanır. Ayrıca, önceki etkinliklerden elde edilen veriler sayesinde kulüpler, daha başarılı organizasyonlar gerçekleştirmek için stratejik planlama yapabilir.

Kulüplere katılım ve bu etkinliklerde aktif rol alma, öğrencilerin liderlik, organizasyon ve iletişim becerilerinin gelişimine de doğrudan katkıda bulunur. Etkinliklerde görev alan öğrenciler, ekip çalışması ve proje yönetimi gibi yetkinliklerini pratikte geliştirme fırsatı bulur. Bu, bireylerin hem sosyal hem de profesyonel yaşamlarına değer katan bir deneyim sunar.

Sonuç olarak, Kulüp Modülü, öğrenci kulüplerinin faaliyetlerini organize eden, öğrencilerin sosyal ve akademik yaşamlarını zenginleştiren bir platform olarak işlev görmektedir. Kulüplere katılımın rozet kazanımı, yetkinlik haritalarını olumlu yönde etkileyerek E-Portfolyo'ya entegre edilmesi, öğrencilerin hem bireysel hem de profesyonel gelişimlerini destekleyen güçlü bir mekanizma sunar. Bu modül, üniversite yaşamının sosyal boyutunu güçlendirirken, bireylerin aktif katılımını ve çok yönlü gelişimini teşvik eden stratejik bir araçtır.



Şekil 3-12 İKÜ PUMA – Kulüpler



Şekil 3-13 İKÜ PUMA – Hayvanları Koruma ve Yaşatma Kulübü

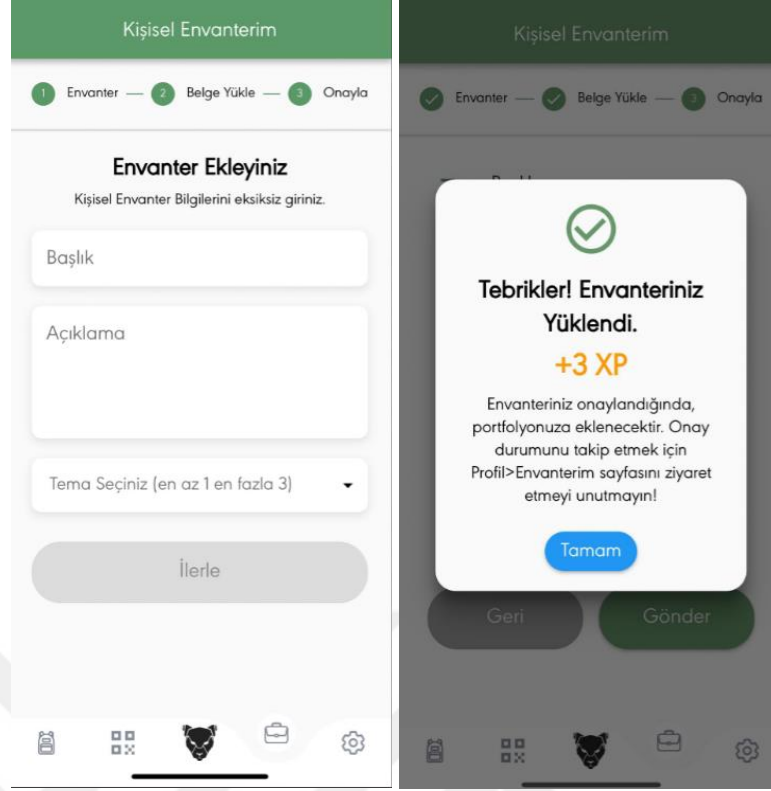
3.6.8. Kişisel Envanter Modülü

Kişisel Envanter Modülü, bireylerin okul dışında kazandıkları deneyim, beceri ve başarılarını organize ederek görünür kılmalarını sağlayan bir platformdur. Modül, hobiler, ilgi alanları, sosyal sorumluluk projeleri, gönüllülük faaliyetleri, spor etkinlikleri, sanat çalışmaları ve profesyonel sertifikalar gibi geniş bir yelpazede bireysel gelişim unsurlarını kaydetme imkanı sunar. Bu yönüyle, öğrencilerin çok yönlü gelişimini destekleyen bir yapıya sahiptir.

Bu modül, öz değerlendirme süreçlerini teşvik ederek öğrencilerin kendi yetkinliklerini analiz etmelerine ve eksik gördükleri alanlarda gelişim planları yapmalarına olanak tanır. Öğrenciler, öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirme fırsatı bulur. Zimmerman ve Schunk'un öz-düzenleme öğrenme teorisi doğrultusunda, bireylerin kendilerini yönetme ve sorumluluk alma kapasiteleri bu modül ile desteklenir. Bu süreç, bireylerin öz farkındalıklarını artırarak kişisel ve akademik hedeflerini daha etkin bir şekilde belirlemelerine yardımcı olur.

Kişisel Envanter Modülü, bireylerin başarılarını sistemli bir şekilde kayıt altına alarak, e-portfolio sistemine doğrudan entegrasyon sağlar. Modüle yüklenen sertifikalar, projeler veya başarı belgeleri, onaylandıktan sonra e-portfolio sistemine aktarılır. Bu belgeler, profesyonel dünyada bireylerin yalnızca akademik performanslarıyla değil, aynı zamanda sosyal ve profesyonel yetkinlikleriyle değerlendirilmesine olanak tanır. Örneğin, bir öğrenci tarafından yüklenen sosyal sorumluluk projesi sertifikası, e-portfolio üzerinden potansiyel işverenlere veya akademik kurumlara kolayca sunulabilir.

Bu sistem, bireylerin hem bireysel hem de sosyal becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunur. Öğrenciler, envanterlerine ekledikleri başarılar ve projeler aracılığıyla güçlü yönlerini vurgularken, aynı zamanda eksik yönlerini görerek hedeflerine yönelik stratejik adımlar atabilirler. Modül, öğrencilerin farklı alanlardaki faaliyetlerini organize ederek, onların çok yönlü gelişimlerini destekleyen bir yapı sunar. Eğitimde dijitalleşmenin ve kişiselleştirilmiş öğrenme süreçlerinin bir örneği olan bu yapı, bireylerin kariyer ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarını destekleyen önemli bir araç olarak öne çıkar.



Şekil 3-14 İKÜ PUMA – Kişisel Envanterim

3.6.9. Bildirim Modülü

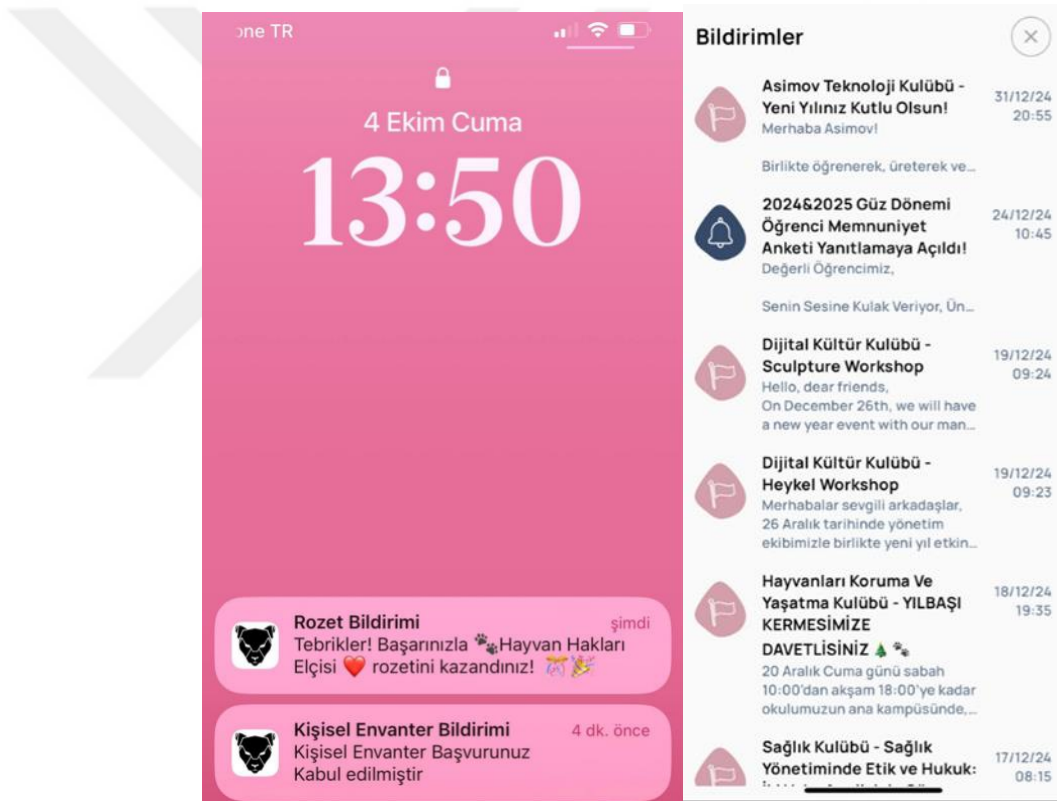
Bildirim Modülü, PUMA mobil uygulamasında, kullanıcıların akademik, sosyal ve profesyonel süreçlerini etkili bir şekilde takip etmelerini sağlayan bir bileşen olarak tasarlanmıştır. Modül, öğrencilerin görev teslim tarihleri, sınav planlamaları, kulüplerden gelen duyurular, öğrenci dekanlığı ve diğer idari birimlerin ilettiği bilgiler, ders duyuruları ve CATS platformu üzerinden gelen ödev bildirimleri gibi çok çeşitli bilgileri kapsar. Bu sayede, kullanıcılar akademik ve sosyal süreçlerini tek bir platform üzerinden kolayca yönetebilirler.

Bildirimler, kullanıcıların eğitim süreçlerini daha düzenli bir şekilde organize etmelerine olanak tanırken, aynı zamanda toplulukla olan etkileşimlerini de artırır. Kulüp etkinlikleri, öğrenci dekanlığı tarafından düzenlenen bilgilendirme toplantıları, kariyer projeleri ve mentor-menti ilişkilerine dair duyurular gibi sosyal faaliyetlere ilişkin bilgiler, öğrencilerin bu süreçlere daha etkin katılım göstermesini sağlar. Bu yönüyle modül, bireysel ve toplu öğrenme deneyimlerini destekler.

Türkçe ve İngilizce dil seçenekleri ile geniş bir kullanıcı kitlesine hitap eden Bildirim Modülü, gerçek zamanlı bir bildirim altyapısı ile çalışmaktadır. Bu altyapı,

önemli bilgilere anında erişim sağlayarak kullanıcıların eğitim ve sosyal yaşamlarında daha bilinçli kararlar almalarına katkıda bulunur. Ders duyuruları, sınav tarihleri ve kulüp etkinlikleri gibi çeşitli bilgilere zamanında erişim imkanı, öğrencilerin akademik ve sosyal başarılarını artırmada kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, Bildirim Modülü, öğrencilerin akademik ve sosyal yaşamlarını organize etmelerine yardımcı olan ve kullanıcıların ihtiyaç duyduğu bilgileri zamanında sunan stratejik bir araçtır. Bu modül, eğitim süreçlerini daha verimli bir şekilde yönetmeye olanak tanıırken, bireylerin hem akademik hem de sosyal başarılarını desteklemektedir.



Şekil 3-15 İKÜ PUMA – Bildirimler

3.6.10. E-Yoklama Modülü

E-Yoklama Modülü, PUMA mobil uygulamasının, öğrencilerin ders ve etkinliklere katılımını dijital ortamda takip etmelerine olanak tanıyan yenilikçi bir bileşenidir. Modül, hem ders hem de etkinlik bazlı katılım süreçlerini optimize ederek eğitimde dijital dönüşümün başarılı bir örneğini sunar. Katılım verilerinin otomatik

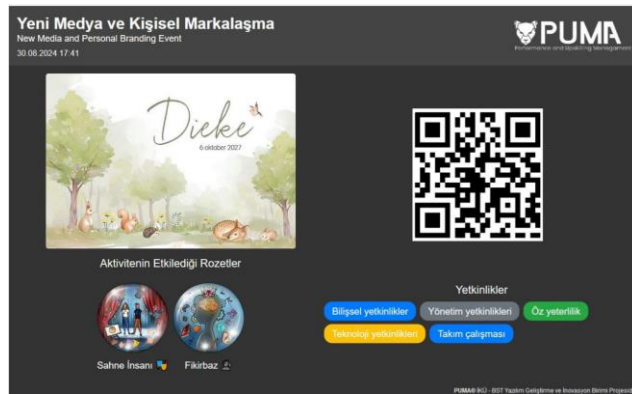
olarak kayıt altına alınması, sadece organizasyonel verimliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda bireylerin akademik ve sosyal gelişim süreçlerine doğrudan katkı sağlar.

Ders bazında, E-Yoklama Modülü, eğitmenler tarafından oluşturulan dinamik QR kodlar aracılığıyla öğrencilerin yoklamalarının alınmasını sağlar. Bu QR kodlar belirli aralıklarla yenilenerek yalnızca ders süresince aktif olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sistem, fiziksel yoklama prosedürlerinden kaynaklanan zaman kaybını ortadan kaldırırken, verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırır. Ayrıca, hibrit ve uzaktan eğitim gibi farklı öğrenme ortamlarına uyum sağlayarak öğrencilere ve eğitmenlere esneklik sunar.



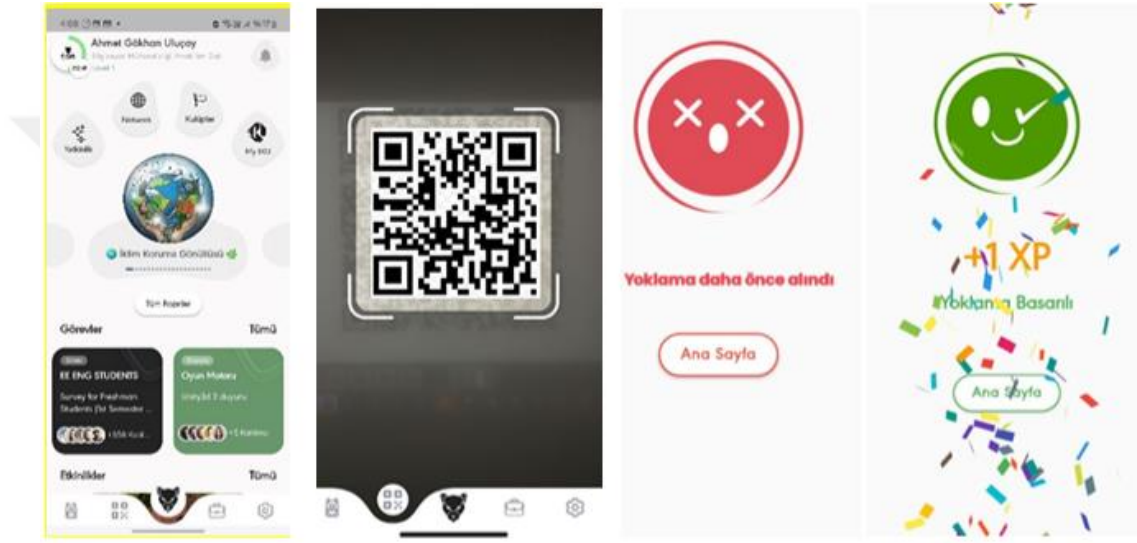
Şekil 3-16 İKÜ PUMA – Ders Yoklaması

Etkinlik bazında ise modül, öğrenci kulüpleri, seminerler, sosyal sorumluluk projeleri ve benzeri etkinliklere katılımın dijital olarak izlenmesini sağlar. Etkinlik organizatörleri tarafından oluşturulan QR kodlar sayesinde, katılım verileri otomatik olarak işlenir. Böylece, öğrencilerin sosyal etkinliklere katılım oranları ve bu etkinliklerdeki rolleri sistematik bir şekilde takip edilebilir.



Şekil 3-17 İKÜ PUMA – Etkinlik Yoklaması

E-Yoklama Modülü'nün e-portfolyo ile entegrasyonu, etkinlik bazlı katılım verilerinin profesyonel bir bağlamda sergilenmesini sağlar. Öğrencilerin sosyal etkinliklere katılımı, gönüllülük projeleri, seminerler ve kulüp faaliyetleri gibi etkinliklerdeki rolleri e-portfolyoda yer alır. Bu entegrasyon, bireylerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda sosyal becerilerini ve toplulukla etkileşimlerini de görünür hale getirerek profesyonel dünyada daha kapsamlı bir profil oluşturmalarına olanak tanır.



Şekil 3-18 İKÜ PUMA – E-Yoklama

E-Yoklama Modülü, aynı zamanda rozet kazanım süreçlerini destekler. Belirli etkinliklere katılım veya düzenli yoklama kayıtları, öğrencilere "Etkinlik Kaşifi" veya "Ders Katılımcısı" gibi tematik rozetler kazandırır. Bu rozetler, bireylerin platformdaki genel ilerlemesini etkileyen puanlarla (XP) ilişkilendirilir. Bu ödüllendirme mekanizması, öğrencilerin öğrenme ve katılım süreçlerini daha motive edici ve anlamlı hale getirir.

Modül, toplanan verilerin güvenliğini sağlamak ve yalnızca yetkili kişiler tarafından erişilebilir olmasını garanti etmek amacıyla gelişmiş bir veri koruma altyapısıyla çalışır. Blockchain teknolojisinin entegrasyonu, katılım verilerinin değiştirilemez ve doğrulanabilir bir şekilde saklanmasını sağlar. Bu özellik, hem öğrenciler hem de öğretmenler için güvenilir bir sistem sunar.

Sonuç olarak, E-Yoklama Modülü, ders ve etkinlik bazlı katılım süreçlerini dijitalleştirerek verimliliği ve şeffaflığı artıran önemli bir araçtır. Modül, öğrencilerin katılımlarını e-portfolyoya entegre ederek bireylerin hem profesyonel hem de kişisel gelişim süreçlerini görünür hale getirir. Ayrıca, düzenli katılımın rozet kazanımıyla ödüllendirilmesi, bireylerin motivasyonunu artırarak eğitim süreçlerine daha aktif katılım göstermelerine katkı sağlar. Eğitimde dijitalleşmenin başarılı bir örneği olan bu modül, bireylerin öğrenme ve sosyal katılım deneyimlerini optimize eden yenilikçi bir çözüm olarak değerlendirilmektedir.

3.6.11. MY İKÜ Modülü

MY İKÜ Modülü, İstanbul Kültür Üniversitesi öğrencilerinin tüm dijital servis ve hizmetlere tek bir platform üzerinden erişimini sağlayarak üniversite yaşamını kolaylaştırmayı amaçlayan bir yazılım çözümüdür. Modül, öğrencilerin akademik ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmış, modern öğrenme yönetim sistemleriyle entegre çalışan ve kullanıcı dostu bir arayüz sunan yenilikçi bir platformdur. Öğrencilere zaman tasarrufu sağlarken, düzenli ve etkili bir üniversite deneyimi sunar.



Şekil 3-19 İKÜ PUMA – MY İKÜ

MY İKU Modülü, öğrencilerin kişiselleştirilmiş ders programlarına erişimini sağlayarak, değişikliklerin anlık olarak bildirilmesini mümkün kılar. Bu özellik, öğrencilerin zaman yönetimini optimize ederek akademik başarılarına katkıda bulunur. Ayrıca, kullanıcı dostu arayüzü sayesinde öğrenciler, programlarını kolayca görüntüleyebilir ve planlayabilir.

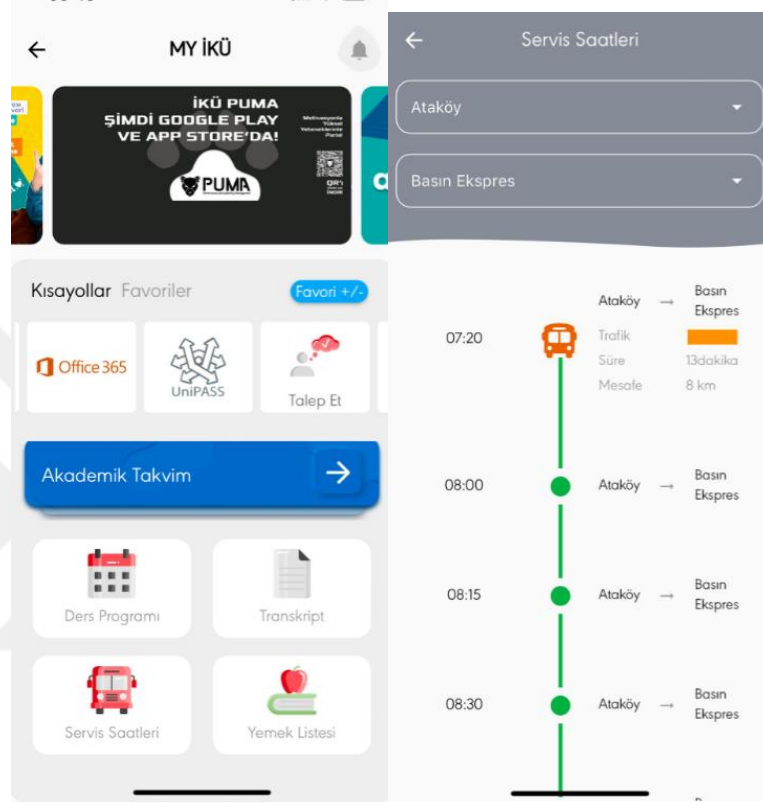


Şekil 3-20 İKÜ PUMA – MY İKÜ (Ders programı - Yemek listesi)

CATS ile öğrenme yönetim sistemine entegrasyon, ders materyallerine, ödevlere ve duyurulara hızlı erişim sağlar. ORION entegrasyonu ise öğrenci bilgileri, not dökümleri ve kayıt işlemlerinin sorunsuz bir şekilde yönetilmesine olanak tanır. Bu özellikler, akademik süreçlerin daha verimli ve düzenli yönetilmesine yardımcı olur.

Üniversite etkinlikleri ve atölye çalışmaları, modül üzerinden kolayca takip edilebilir. Etkinliklere kayıt ve hatırlatma özellikleri, öğrencilerin sosyal katılımını artırarak üniversite deneyimini zenginleştirir. Bu sistem, öğrencilerin üniversite topluluğuyla daha güçlü bir bağ kurmasını teşvik eder.

Modül, günlük yemek menülerine ve fiyat bilgilerine erişim imkanı sunar. Ayrıca, gelecekteki yemek planlaması yapılabilir. Servis saatleri ve güzergah bilgilerine kolay erişim, öğrencilerin ulaşım düzenlemelerini rahatlıkla yapmalarına yardımcı olur. Bu özellikler, günlük hayatın düzenlenmesinde önemli bir kolaylık sağlar.



Şekil 3-21 İKÜ PUMA – MY İKÜ – Servis Saatleri

Unipass özelliği, öğrencilerin tüm üniversite hizmetlerine tek bir kullanıcı adı ve şifre ile erişmesini sağlar. Bu özellik, öğrencilerin kütüphane kaynaklarına erişimini, Office365 kullanımını ve diğer platformlara bağlantı kurmasını kolaylaştırır. Kütüphane modülü, ödünç kitap takibi, uzatma işlemleri ve akademik kaynaklara erişim gibi olanaklar sunar.

Akademik takvim, öğrencilerin vize, final tarihleri, kayıt dönemleri ve tatiller gibi önemli tarihlere kolayca ulaşmalarını sağlar. Özelleştirilebilir hatırlatmalar, öğrencilerin akademik süreçlerini düzenlemelerine yardımcı olur.

MY IKU Modülü, çeşitli alt modüllerle kullanıcı deneyimini zenginleştirmektedir. Story Modülü, öğrencilerin kampüs deneyimlerini paylaşarak sosyal etkileşimlerini artırırken; Transcript Modülü, not dökümlerine hızlı erişim ve bu belgelerin kolayca paylaşılmasını mümkün kılar. Talep Yönetimi, öğrencilerin idari ve akademik taleplerini etkili bir şekilde iletmelerini ve bu süreçleri kolayca takip etmelerini sağlar. Office365 Entegrasyonu ise kurumsal e-posta ve dosya paylaşımı desteği sunarak öğrencilerin akademik çalışmalarını daha düzenli ve verimli bir şekilde sürdürmesine katkıda bulunur.

MY IKU Modülü, öğrencilerin tüm dijital hizmetlere kolayca erişmesini sağlayarak üniversite yaşamını daha düzenli ve verimli hale getirir. Akademik süreçlerin etkili yönetimini desteklerken, öğrencilere sosyal avantajlar da sunar. Bu platform, İstanbul Kültür Üniversitesi'nin dijitalleşme sürecine katkı sağlayan önemli bir yenilik olarak değerlendirilmektedir.

3.6.12. Veri Analizi ve Raporlama Modülü

Veri Analizi ve Raporlama Modülü, öğrencilerin, akademik personelin ve üniversite yönetiminin ihtiyaç duyduğu veri temelli karar destek süreçlerini kolaylaştırmayı amaçlayan bir sistemdir. Bu modül, kullanıcıların kampüs içerisindeki faaliyetlerden toplanan verileri etkin bir şekilde analiz etmesine ve bu verilere dayalı kapsamlı raporlar üretmesine olanak tanır. Öğrencilerin akademik başarı durumlarının, ders katılımlarının ve etkinlik katılımlarının analiz edilmesi gibi bireysel seviyeden kurumsal seviyeye kadar geniş bir ölçekte veri işleme kapasitesine sahiptir.

Bu modül, kullanıcı dostu bir arayüz ile karmaşık veri setlerini görselleştirerek karar alma süreçlerini destekler. Ayrıca, özelleştirilebilir raporlama seçenekleri sayesinde üniversite yönetimi için stratejik hedeflerin belirlenmesi ve akademik planlamaların yapılması kolaylaştırılır. Verilerin güvenliği ve mahremiyetini öncelik olarak ele alan sistem, yasal düzenlemelere uygun şekilde çalışarak, üniversite genelinde dijitalleşme ve veri tabanlı yönetim kültürünü desteklemektedir.

4. METODOLOJİ

Bu bölümde, araştırmanın yöntemsel altyapısı sistematik bir yaklaşımla yapılandırılmıştır. Web 3.0 teknolojilerinin yükseköğretim ortamlarında yarattığı dönüşümün PUMA mobil uygulaması örneğinde bütüncül bir biçimde değerlendirilebilmesi amacıyla, çalışmada karma yöntem araştırma deseni benimsenmiştir. Bu kapsamda, eşzamanlı üçgenleme deseni kullanılarak nicel ve nitel veriler aynı anda toplanmış ve birbirini tamamlayacak biçimde analiz edilmiştir. (Braun & Clarke, 2006).

Araştırmanın nicel boyutu, 536 üniversite öğrencisinden toplanan anket verileri ile PUMA uygulamasına ait kullanıcı verilerinin analizine dayanmaktadır. Nitel boyut ise, farklı fakülte ve programlardan seçilen 40 öğrenciyle yürütülen yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler aracılığıyla elde edilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen veriler, tematik analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Bölümün devamında, veri toplama araçları, örneklem özellikleri, analiz teknikleri ve araştırmanın sınırlılıklarına ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın temel amacı, Web 3.0 teknolojilerinin eğitimdeki etkinlik artırma potansiyelini İstanbul Kültür Üniversitesi'nin (İKÜ) PUMA mobil uygulaması üzerinden analiz etmektir. Araştırma, merkeziyetsiz yapılar, blockchain tabanlı doğrulama sistemleri, oyunlaştırma unsurları ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin, geleneksel eğitim metodlarıyla karşılaştırıldığında öğrenme süreçlerini nasıl iyileştirebileceğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın bir diğer önemli hedefi de, öğrenci geri bildirimlerine dayanarak, İKÜ PUMA uygulamasının geliştirilmesi gereken yönlerini tespit etmek ve Web 3.0 teknolojilerinin eğitim süreçlerinde daha etkin kullanılabilmesi için stratejik öneriler sunmaktır (Kem, 2022).

Eğitimde dijitalleşme, özellikle Web 3.0 teknolojilerinin entegrasyonu ile öğrenme süreçlerini yeniden şekillendirmektedir (Baz & Meral, 2021). Bu bağlamda, İstanbul Kültür Üniversitesi tarafından geliştirilen PUMA mobil uygulaması, teknolojik açıdan yenilikçi bir örnek teşkil ederek, eğitim teknolojilerinde yeni yaklaşımları temsil etmektedir. Araştırmanın önemi şu noktalarda öne çıkmaktadır:

- **Web 3.0'ın Eğitimdeki Rolünü Anlama:** Bu araştırma, Web 3.0 teknolojilerinin eğitim süreçlerine entegrasyonunu akademik bir çerçevede ele alarak, gelecekteki eğitim uygulamaları için yenilikçi bir model sunacaktır. Merkeziyetsiz yapılar, blockchain tabanlı sistemler ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin sağladığı dönüşümleri inceleyecektir (Alamri, Watson, & Watson, 2020)
- **Blockchain ve Güvenilirlik:** Blockchain tabanlı rozetler ve sertifikalar, akademik güvenilirliği ve şeffaflığı artırma potansiyeline sahiptir. Araştırma, bu teknolojilerin İKÜ PUMA uygulaması bağlamında pratikte nasıl uygulandığını ve öğrencilerin bu sistemlere olan güvenini nasıl etkilediğini analiz edecektir.
- **Oyunlaştırma ile Öğrenci Motivasyonu:** PUMA uygulamasındaki oyunlaştırma unsurları (örneğin görevler, rozetler, puan sistemleri), öğrencilerin derslere olan ilgisini ve katılımını artırmayı hedeflemektedir. Bu çalışma, oyunlaştırma tekniklerinin öğrenci motivasyonu üzerindeki etkisini değerlendiren özgün bir zemin sunmaktadır (Khaldi, Bouzidi, & Nader, 2023).
- **Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimleri:** Web 3.0 teknolojileri, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini geliştirme açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Araştırma, İKÜ PUMA'nın sunduğu kişiselleştirme imkanlarının öğrenci başarıları ve öğrenme süreçleri üzerindeki etkilerini ele alarak bu konuda literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır (Alamri, Lowell, Watson, & Watson, 2020)

- **Eğitim Teknolojilerinde Yenilikçi Yaklaşımlar:** İKÜ PUMA, merkeziyetsiz öğrenme kaynakları, blockchain tabanlı sistemler ve oyunlaştırma gibi yenilikçi unsurlarla eğitim teknolojilerinde çığır açan bir çözüm sunmaktadır. Bu araştırma, bu çözümün etkisini ve başarısını değerlendirecek, ayrıca diğer eğitim kurumlarına yol gösterici bir model oluşturacaktır (Major, Francis, & Tsapali, 2021).
- **Kurumsal ve Akademik Katkılar:** Araştırma, İKÜ PUMA uygulamasını ulusal ve uluslararası akademik literatürde tanıtarak, İstanbul Kültür Üniversitesi'nin eğitim teknolojileri alanındaki öncülüğünü vurgulayacaktır. Çalışma, diğer üniversitelere ve eğitim kurumlarına ilham verebilecek bir yapı sunarak, kurumsal öğrenme uygulamalarının geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

4.2. Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı

Bu araştırma, İKÜ (İstanbul Kültür Üniversitesi) PUMA (Performance and Upskilling Management) mobil uygulamasının eğitim süreçlerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla karma yöntem (mixed methods) yaklaşımını benimsemiştir. Karma yöntem, nicel ve nitel yaklaşımları bir araya getirerek araştırma konularını daha kapsamlı ve derinlemesine incelemeyi sağlar (Özdemir, Tanoba, Karakocur Akdağ, & Tonyalı, 2021). Bu yöntem, nitel verilerin bağlamsal derinliği ile nicel verilerin genellenebilirliğini birleştirerek araştırmacılara çok yönlü bir analiz imkanı sunar. Eğitim ve sosyal bilimlerde özellikle tercih edilen bu yöntem, farklı veri toplama ve analiz tekniklerini kullanarak araştırma problemlerine daha etkili çözümler üretir. Her iki yöntemin birlikte kullanılması zaman, maliyet ve metodolojik bilgi açısından zorluklar içerebilir; ancak, karma yöntem araştırma sorularına daha bütüncül bir perspektif kazandırması ve teorik ile pratik bilgilere katkı sağlaması nedeniyle modern araştırmalarda önemli bir yer tutmaktadır (Bakı & Gökçek, 2012). Creswell ve Plano Clark (2007) Tablo 4-1'de karma yöntem tasarımları, eş zamanlı üçgenleme tasarım, eş zamanlı iç içe geçmiş tasarım, açıklayıcı sıralı tasarım ve keşfedici sıralı tasarım olmak üzere dört grupta incelenmiştir.

Tablo 4-1 Karma Yöntem Tasarımları

Tasarım Tipi	Zamanlama	Birleşim	Ağırlık
Eş Zamanlı (Üçgenleme)	Nicel ve nitel veriler aynı anda bir araya getirilir. Eş zamanlı olarak.	Veriler analiz sırasında birleşir	NİTEL+NİCEL
Eş Zamanlı (İç İç Geçmiş)	Sıralı ya da eş zamanlı	Veriler birbiri içerisine yedirilir	NİTEL (nicel) ya da NİCEL (nitel)
Açıklayıcı Sıralı	Sırasıyla, ilk nicel daha sonra nitel	Nicel ve nitel veriler birleşir	NİCEL → nitel
Keşfedici Sıralı	Sırasıyla, ilk nitel daha sonra nicel	Nitel ve nicel veriler birleşir	NİTEL → nicel

Araştırmada kullanılan Eş Zamanlı Üçgenleme Deseni, karma yöntem araştırmalarında en yaygın desenlerden biridir. Bu desenin temel amacı, nitel ve nicel verilerin aynı anda toplanıp analiz edilerek birbirleriyle karşılaştırılması ve sonuçların doğruluğunun artırılmasıdır. Bu desen, iki farklı veri türünden elde edilen bulguların uyumluluğunu test eder, böylece araştırma sorusuna daha güçlü ve kapsamlı yanıtlar sunar. Bu yöntemin en belirgin özelliği, veri toplama süreçlerinin eş zamanlı olarak yürütülmesidir (Creswell & Plano Clark, 2007).

Bu çerçevede, araştırma kapsamında kullanılan Eşzamanlı Üçgenleme Deseni, nitel ve nicel verilerin eş zamanlı olarak toplanmasını ve birbirini destekleyecek şekilde analiz edilmesini sağlayarak PUMA'nın Web 3.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için güçlü bir temel oluşturmuştur.

4.2.1. Nicel Yöntem

Araştırmanın nicel yöntemi, İKÜ PUMA uygulamasının eğitim süreçlerine etkilerini istatistiksel olarak değerlendirmeyi hedeflemiştir. Nicel veri toplama süreci, iki ana kaynağa dayanmaktadır:

4.2.1.1.Katılımcılardan Toplanan Anket Verileri

Bu araştırma, İstanbul Kültür Üniversitesi'nin (İKÜ) PUMA (Performance and Upskilling Management) mobil uygulamasının eğitim süreçlerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla karma bir yöntem yaklaşımı benimsemiştir. Anket uygulaması çevrim içi gerçekleştirilmiş olup, katılımcılar basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile İKÜ'nün genel popülasyonundan seçilmiştir. Araştırma tekniği olarak betimsel araştırma için çevrim içi anket yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem, geniş bir katılımcı kitlesine ulaşmayı ve sonuçların sayısal olarak analiz edilmesini kolaylaştırmaktadır.

Araştırma anketi iki bölümden oluşmaktadır: İlk bölüm katılımcıların demografik özellikleri ve İKÜ PUMA uygulaması kullanımı ile ilgili 10 adet soruyu içermekte, ikinci bölüm ise katılımcıların uygulama hakkındaki görüşlerini ölçmek amacıyla Uğur ve Turan (2016) tarafından geliştirilen "Mobil Uygulama Kabul Modeli" üzerine kurulmuştur. Ölçek geliştirme sürecinde Venkatesh ve Davis (2000) tarafından ortaya konulan "Technology Acceptance Model (TAM)" ve Davis'in (1989) teknoloji benimseme üzerine çalışmaları dikkate alınmıştır (Uğur & Turan, 2016).

Ölçek dokuz ana temadan oluşmaktadır: Algılanan Faydalar (AF), Algılanan Kullanım Kolaylığı (AKK), Oyunlaştırma Deneyimi (OY), Devamlılık Niyeti (DN), Sosyal Etki (SE), Kişiselleştirme ve Erişilebilirlik (KE), Kariyer ve Network Modülü (KN), Veri Analizi ve Raporlama (VR), ve E-Yoklama Modülü (EY). Bu boyutlar, İKÜ PUMA uygulamasının benzersiz özelliklerine uygun şekilde Uğur ve Turan (2016) tarafından geliştirilen modele dayanarak uyarlanmıştır. Ayrıca, Web 3.0 teknolojilerinin eğitim süreçlerine etkilerini ele alan güncel literatürden faydalanılmıştır.

Toplamda 31 ifadeden oluşan ölçek, katılımcılardan 5'li Likert tipi derecelendirme ölçeği kullanarak ("Kesinlikle Katılmıyorum" [1] ile "Kesinlikle Katılıyorum" [5]) yanıt vermelerini istemiştir. Ölçek, daha önceki teknolojik benimseme modellerine dayanan bir çerçeve sunarken, İKÜ PUMA'nın yenilikçi yapısı, oyunlaştırma odaklı modülleri, blockchain tabanlı doğrulama mekanizmaları ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri ile zenginleştirilmiştir.

Anketler uygulamaya geçmeden önce 50 kişilik bir katılımcı grubu üzerinde pilot bir uygulama ile test edilmiş, soru ve ifadelerin anlaşılabilirliğine dair geri bildirimler alınmıştır. Ön test sonuçlarına dayanarak, ifadelerde dil sadeleştirilmiş ve anlaşılabilirlik artırılmıştır. Anketlerin uygulanmasında kullanılan çevrim içi platform, katılımcıların erişimini kolaylaştırmış ve veri toplama sürecini hızlandırmıştır.

4.2.1.2. İKÜ PUMA Uygulamasından Elde Edilen Kullanıcı Verileri

Bu araştırmada, İstanbul Kültür Üniversitesi öğrencilerinin PUMA (Performance and Upskilling Management) dijital platformunda gerçekleştirdikleri davranışlar, rozet kazanımları, kulüp etkinliklerine katılım ve yetkinlik gelişimleri çok boyutlu olarak analiz edilmiştir. İKÜ PUMA uygulamasından elde edilen kullanıcı verileri, platformun kullanıcı yetkinliklerini geliştirme, sosyal etkileşimleri artırma ve bireysel performansı teşvik etme üzerindeki potansiyelini değerlendirmek için kapsamlı bir veri tabanı sağlamıştır. Toplanan ham veriler, kullanıcı aktiviteleri ve platform üzerindeki etkileşimleri detaylandıran çeşitli kategorilerde organize edilmiş ve analiz sürecine dâhil edilmiştir.

Veri analizinde, PUMA platformunun kendi veri tabanından elde edilen kullanıcı aktivite kayıtları, rozet kazanım listeleri ve yetkinlik gelişim logları temel alınmıştır. Ham veriler CSV formatında dışa aktarılmış, Python ve Microsoft Excel gibi veri işleme araçlarıyla temizlenmiş ve analiz edilmiştir. Rozet kazanımlarının akademik birimler, bölümler ve temalar bazında dağılımı frekans ve çapraz tablolar ile incelenmiş; değişkenler arası ilişkileri test etmek için Ki-Kare Bağımsızlık Testi ve Pearson korelasyon analizi gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Zaman bazlı öğrenci hareketleri ise etkileşim kayıtlarının tarih ve saat bilgileri üzerinden grafiksel olarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, tablo ve grafiklerle desteklenerek, PUMA'nın dijitalleşme ve oyunlaştırma temelli öğrenme ortamlarında nasıl işlediği çok boyutlu olarak ortaya konmuştur.

4.2.2. Nitel Yöntem

Bu araştırmada, veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler tercih edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda temalar belirlenmiştir. Araştırmanın

nitel kısmı, PUMA uygulamasının kullanıcı algıları ve deneyimleri üzerindeki etkilerini derinlemesine anlamayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, lisans ve ön lisans programlarına kayıtlı öğrencilerle birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, araştırmacıya esneklik sağlar. Görüşme sırasında araştırmacı, önceden hazırlanmış soruları kullanırken, görüşmenin ilerleyişine bağlı olarak yeni sorular ekleyebilir ve katılımcıların cevaplarını detaylandırmalarını isteyebilir (Polat, 2022). Bu yöntem, katılımcıların uygulama hakkındaki deneyim ve algılarını daha kapsamlı bir şekilde anlamalarını sağlar. İçerik analizinin temel amacı, toplanan verileri sistematik bir şekilde analiz ederek belirli kavramlar ve temalar ortaya çıkarmaktır. Bu süreçte veriler kodlanır, temalar belirlenir, kodlar ve temalar düzenlenir, ardından bulgular tanımlanır ve yorumlanır (Yıldırım & Şimşek, 2018, s. 242-243).

Nitel veri analizinde bulguların güvenilirliği ve geçerliği, araştırma sürecinin şeffaflığı ve tutarlılığıyla doğrudan ilişkilidir (Lincoln & Guba, 1985; Creswell & Poth, 2018). Bu çalışmada, kodlama ve tematik analiz sürecinin güvenilirliğini artırmak amacıyla, kodlar bağımsız olarak iki araştırmacı tarafından incelenmiş ve karşılıklı görüş birliği (consensus) yöntemiyle kodlayıcılar arası uyum sağlanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum oranı, toplam kod birliği üzerinden hesaplanmış ve %90'ın üzerinde uyum elde edilmiştir (Miles & Huberman, 1994). Ayrıca, Braun ve Clarke'ın (2006) tematik analiz ilkelerine uygun şekilde, analizde veri doygunluğuna ulaşılmış ve örneklem çeşitliliğiyle iç geçerlilik güçlendirilmiştir.

Kodlama işlemleri boyunca MAXQDA yazılımı kullanılarak sistematik ve izlenebilir bir analiz süreci yürütülmüştür. Kodların ve temaların temsiliyetinin sağlanmasında, gerekirse danışman onayı ve katılımcı doğrulaması (“member check”) gibi yöntemlere başvurulmuştur. Böylece, çalışmanın bulguları nitel araştırma literatüründe önerilen güvenilirlik ve şeffaflık ilkelerine uygun olarak raporlanmıştır (Nowell et vd., 2017; Lincoln & Guba, 1985).

Sonuç olarak, analiz bulguları, nitel araştırmalarda güvenilirlik ve geçerlik sağlamak için kabul gören yöntemlerle desteklenmiş; araştırmanın bulgularının tutarlılığı ve inandırıcılığı literatür ile uyumlu biçimde güvence altına alınmıştır.

Araştırma kapsamında, PUMA uygulamasını aktif şekilde kullanan farklı fakültelerden ve bölümlerden 40 öğrenci seçilmiştir. Katılımcıların seçiminde sosyal bilimler, mühendislik ve sağlık bilimleri gibi çeşitli alanlardan öğrenciler dahil edilerek geniş bir demografik temsil sağlanmıştır. Bu yaklaşım, araştırma bulgularının daha geniş bir öğrenci kitlesine genellenebilmesine olanak tanır.

Görüşmelerde, katılımcıların PUMA uygulamasını nasıl deneyimledikleri ve bu deneyimlerin etkileri, açık uçlu sorularla incelenmiştir. Sorular, araştırma hedefleri doğrultusunda belirlenmiş başlıklar altında gruplandırılmış, Tablo 4-2’de verildiği şekilde oluşturulmuştur

Tablo 4-2 Görüşme Soruları

Uygulamanın Genel Değerlendirmesi	• PUMA uygulaması hakkında genel izlenimleriniz nelerdir? • İlk kullandığınızda uygulamanın hangi özellikleri dikkatinizi çekti?
Kullanım Deneyimi	• PUMA’yı günlük hayatınızda nasıl bir sıklıkta ve hangi amaçlarla kullanıyorsunuz? • Uygulamanın hangi modüllerini (örneğin Yetkinlik Haritası, E-Portfolio) daha sık tercih ediyorsunuz?
Oyunlaştırma ve Motivasyon	• PUMA’daki oyunlaştırma unsurları (örneğin rozetler, görevler) motivasyonunuzu nasıl etkiliyor? • Oyunlaştırma özelliklerinin etkinliğini artırmak için önerileriniz nelerdir?
Akademik ve Kişisel Katkıları	• PUMA’nın akademik başarılarınıza olan etkilerini nasıl değerlendiriyorsunuz? • Uygulamanın kişisel gelişiminiz veya kariyer planlamanız üzerindeki etkilerini nasıl görüyorsunuz?
Sosyal ve Çevresel Etkiler	• PUMA’nın sosyal çevrenizle etkileşiminizi nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz? • Kulüp ve etkinlik modüllerinin sosyal hayatınıza katkıları nelerdir?
Teknik ve Kullanıcı Deneyimi	• PUMA’nın arayüz tasarımını ve teknik altyapısını nasıl değerlendiriyorsunuz? • Uygulamanın kullanılabilirliğini artırmak için önerileriniz var mı?

Geliştirilmesi Gereken Alanlar	• PUMA’da geliştirilmesi gerektiğini düşündüğünüz modüller hangileridir? • Yeni eklenmesini istediğiniz bir özellik veya modül var mı?
Gelecek Perspektifi	• PUMA’nın üniversite hayatınıza sağladığı katkılar gelecekte nasıl bir etki yaratabilir? • Eğitimde Web 3.0 teknolojilerinin kullanımına dair görüşleriniz nelerdir?

4.3. Teknoloji Kabul Modelleri: Teknoloji Kabul Modeli (TAM) ve Mobil Uygulama Kabul Modeli

Bu araştırmada, kullanıcıların Web 3.0 teknolojileri ve İKÜ PUMA uygulamasını benimseme süreçlerini anlamak için teknoloji kabul modellerine dayalı bir ölçek geliştirilmiştir. Bu kapsamda kullanılan teorik çerçeve, Venkatesh ve Davis’in (2000) geliştirdiği Teknoloji Kabul Modeli (TAM) ile Uğur ve Turan (2016) tarafından geliştirilen Mobil Uygulama Kabul Modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Bu modeller, teknolojinin benimsenmesinde etkili olan temel unsurları anlamaya yönelik sistematik bir yaklaşım sunar. Araştırmada kullanılan ölçek, kullanıcıların motivasyonlarını, uygulamaya katılım oranlarını ve genel kullanıcı deneyimlerini değerlendirmek amacıyla özel olarak uyarlanmıştır (Granić, 2022).

Bu ölçek, aşağıdaki dokuz boyut temel alınarak geliştirilmiştir:

Algılanan Faydalar (AF): Kullanıcıların Web 3.0 teknolojilerinin ve İKÜ PUMA uygulamasının sağladığı değeri nasıl algıladığını ölçer.

Algılanan Kullanım Kolaylığı (AKK): Uygulamanın kullanımının ne kadar kolay ve zahmetsiz olduğuna dair kullanıcı algılarını değerlendirir.

Oyunlaştırma Deneyimi (OY): Uygulamadaki oyunlaştırma unsurlarının kullanıcıların motivasyonuna ve etkileşim düzeyine olan etkisini inceler.

Devamlılık Niyeti (DN): Kullanıcıların uygulamayı sürekli olarak kullanmaya yönelik niyetlerini analiz eder.

Sosyal Etki (SE): Kullanıcıların uygulamayı kullanmalarında çevrelerinin veya toplumsal etkilerin rolünü değerlendirir.

Kişiselleştirme ve Erişilebilirlik (KE): Uygulamanın bireysel ihtiyaçlara ne kadar uygun olduğunu ve erişilebilirlik özelliklerini ölçer.

Kariyer ve Network Modülü (KN): Kullanıcıların kariyer gelişimi ve profesyonel bağlantılarını güçlendiren özelliklerin etkisini değerlendirir.

Veri Analizi ve Raporlama (VR): Kullanıcıların performanslarını izlemelerine olanak sağlayan analitik araçların etkinliğini inceler.

E-Yoklama Modülü (EY): Yoklama süreçlerini kolaylaştıran ve dijitalleştiren modülün işlevselliğini değerlendirir.

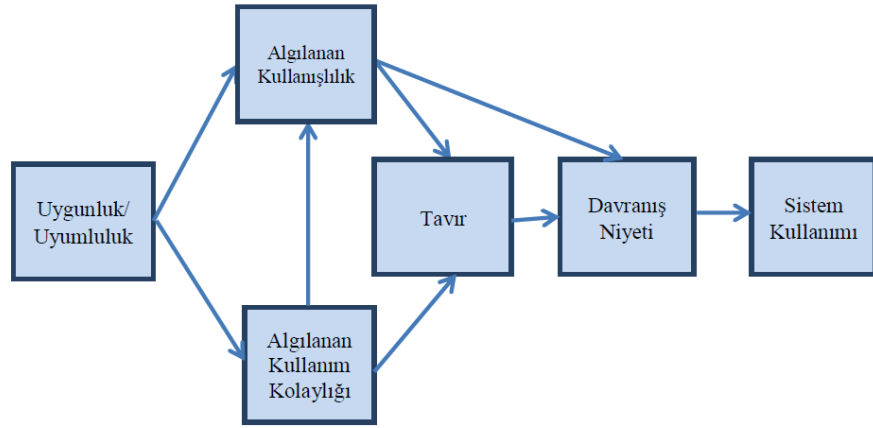
4.3.1. Teknoloji Kabul Modelinin Eğitimde Uygulanması

Teknoloji Kabul Modeli (TAM), bireylerin belirli bir bilgi teknolojisini benimseme ve kullanma niyetlerini açıklamak için geliştirilmiş teorik bir çerçevedir. Fred Davis (1986) tarafından Makul Davranış Teorisi (Theory of Reasoned Action - TRA) temel alınarak oluşturulan model, özellikle bilişim teknolojilerinin benimsenmesi süreçlerini anlamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Modelin temel amacı, kullanıcıların teknolojiyle olan etkileşimlerini açıklamak ve bu süreçte etkili olan faktörleri analiz etmektir (Ajzen & Fishbein, 1980). TAM, kullanıcıların bir teknolojiyi benimseme süreçlerini üç ana unsur üzerinden açıklar:

Algılanan Kullanışlılık (Perceived Usefulness - PU): PU, bir teknolojinin bireyin iş veya öğrenme performansını artıracağına dair inanç derecesini ifade eder. Davis (1989), PU'yu teknolojinin benimsenmesinde en güçlü değişken olarak tanımlamış ve kullanıcıların verimliliği artıran teknolojileri tercih ettiklerini belirtmiştir (Simon & Paper, 2007).

Algılanan Kullanım Kolaylığı (Perceived Ease of Use - PEU): PEU, bireylerin bir teknolojiyi kullanmanın ne kadar kolay veya zahmetsiz olduğunu algılamalarıyla ilgilidir. PEU, dolaylı olarak PU'yu ve davranışsal niyetleri etkiler. Kullanıcı dostu tasarımlar, sezgisel arayüzler ve teknik destek, PEU'yu olumlu etkileyen başlıca faktörlerdir.

Davranışsal Niyet (Behavioral Intention - BI): PU ve PEU, kullanıcıların teknolojiye yönelik davranışsal niyetlerini etkiler. Bu niyetler, teknolojinin gerçek kullanımını belirleyen en güçlü öngörücüdür.



Şekil 4-1 Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1989)

Teknoloji Kabul Modeli (TAM), temel yapısının ötesinde genişletilmiş modelleri olan TAM2 ve TAM3 ile daha kapsamlı bir hale getirilmiştir. TAM2, özellikle sosyal etkiler ve bilişsel araçların teknoloji kabulü üzerindeki etkilerini detaylandırmıştır. Sosyal etkiler, bireylerin çevrelerinden gelen normatif baskılar ve özdeşleşme gibi unsurlar yoluyla belirli bir teknolojiyi benimseme eğilimlerini şekillendirirken, bilişsel araçlar teknolojinin iş süreçleriyle olan uyumu gibi faktörleri kapsamaktadır (Ceyhan Günay & Toraman, 2024). Bu unsurlar, algılanan kullanışlılık (PU) ve davranışsal niyet (BI) üzerinde doğrudan etkili olmuştur. TAM3 ise algılanan kullanım kolaylığını (PEU) etkileyen öncüller üzerine odaklanmıştır. Bu modelde, bilgisayar öz-yeterliliği, teknik destek ve kullanım sırasında sağlanan bilgi gibi faktörler, PEU üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelemek için analiz edilmiştir. Genişletilmiş bu modeller, TAM'ın farklı bağlamlarda ve teknolojilerde uygulanabilirliğini artırmış ve teknoloji kabul süreçlerine daha geniş bir perspektif sunmuştur (Szajna, 1996).

Teknoloji Kabul Modeli (TAM), dijital öğrenme araçlarının eğitimde benimsenmesini anlamak için sıklıkla kullanılan bir çerçevedir. Özellikle çevrimiçi öğrenme platformları bağlamında, algılanan kullanışlılık (PU) ve algılanan kullanım kolaylığı (PEU), öğrencilerin bu dijital araçlara yönelik tutumlarını önemli ölçüde şekillendirmektedir. PU, öğrencilerin dijital araçların öğrenim süreçlerini daha verimli hale getireceğine dair inançlarını ifade ederken, PEU, bu araçların ne kadar zahmetsiz kullanılabileceğine dair algılarını yansıtmaktadır (Soyak & Tavman, 2024). Bu

unsurlar, çevrimiçi platformların kabul edilme oranlarını doğrudan etkilemektedir (Saade & Bahli, 2005). Benzer şekilde, mobil öğrenme araçları bağlamında da PEU, akıllı cihazların taşınabilirlik ve kullanım kolaylığı gibi özellikleri sayesinde öğrencilerin bu teknolojileri benimsemelerini kolaylaştırmaktadır. Bu araçlar, kullanıcıların ihtiyaçlarına hızla yanıt vererek ve kullanım kolaylığı sunarak öğrenme sürecine olan katkılarını artırmaktadır (Ajzen, 1991).

Bu araştırmada TAM, İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ) PUMA uygulamasının öğrenciler tarafından nasıl değerlendirildiğini ve uygulamanın eğitim süreçlerine sağladığı katkıları analiz etmek için uygulanmıştır. Özellikle oyunlaştırma unsurları, kişiselleştirme özellikleri ve kullanıcı dostu arayüz tasarımı, uygulamanın kabul oranlarını etkileyen temel faktörler olarak ele alınmıştır.

4.3.2. Mobil Uygulama Kabul Modeli ve Web 3.0 Entegrasyonu

Mobil Uygulama Kabul Modeli, özellikle mobil cihazlar üzerinden erişilen teknolojilerin kullanıcılar üzerindeki etkisini anlamak için geliştirilmiştir. Mobil uygulamalar, teknolojinin gelişmesiyle birlikte yaklaşık 20 yıldır toplumların ve bireylerin vazgeçilmezi haline gelmiştir. Mobil uygulamalar; iletişim, eğitim, eğlence, alışveriş, seyahat, sağlık gibi birçok farklı alanda hizmet vermektedirler. Bu araştırmanın amacı mobil uygulamalara yönelik algılanan faydayı ve algılanan kullanım kolaylığını incelemek ve mobil uygulama kullanımına yönelik tutum, niyet ve gerçekleşen kullanım arasındaki ilişkileri tespit etmektir. Model, TAM'ın temel unsurlarını mobil uygulamalara uyarlayarak, kullanıcı deneyimini, sosyal etkileşimi ve kişiselleştirme gibi unsurları değerlendirir (Alrasheedi & Capretz, 2015).

Bu araştırmada, Mobil Uygulama Kabul Modeli, İKÜ PUMA uygulamasının Web 3.0 teknolojileri ile entegre edilmiş özelliklerinin kullanıcılar üzerindeki etkisini incelemek için uygulanmıştır. Uygulamanın blockchain tabanlı doğrulama mekanizmaları, oyunlaştırma unsurları (örneğin, rozetler ve görevler) ve kişiselleştirilmiş öğrenme araçları, kullanıcıların motivasyon ve katılım düzeylerini artıran önemli faktörler olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu model, öğrencilerin uygulamayı eğitim süreçlerinde nasıl kullandığını ve bu kullanımın akademik başarı,

sosyal etkileşim ve kariyer gelişimi üzerindeki etkilerini analiz etmek için teorik bir temel sağlamıştır (Li, 2011).

4.4. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmada test edilecek hipotezler aşağıda maddeler halinde listelenmiştir:

H1: Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU) → Algılanan Katkı ve Değer (PU) üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir.

H2: Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU) → Davranışsal Niyet (BI) üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir.

H3: Algılanan Katkı ve Değer (PU) → Davranışsal Niyet (BI) üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir.

4.5. Araştırmanın Varsayımı ve Sınırlılıkları

Bu araştırma, araştırmacı tarafından geliştirilen ve İstanbul Kültür Üniversitesi'nin dijital dönüşüm vizyonu çerçevesinde hayata geçirilen İKÜ PUMA (Performance and Upskilling Management) mobil uygulamasını temel almaktadır. İKÜ PUMA uygulaması, üniversite öğrencilerinin akademik, kişisel ve sosyal gelişim süreçlerine katkılarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu uygulama, Web 3.0 teknolojilerini barındıran oyunlaştırma, blockchain tabanlı doğrulama ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri gibi yenilikçi özellikler sunarak, eğitimde motivasyon ve katılımı artırmayı hedeflemektedir. Araştırma, bu özelliklerin kullanıcı davranışlarına, algılarına ve performanslarına olan etkilerini belirli varsayımlar ve sınırlılıklar çerçevesinde incelemiştir.

Araştırmada önce nicel anket bulguları ve dijital platformdan elde edilen kullanıcı verileri analiz edilmiş; ardından, PUMA uygulamasının öğrenci deneyimlerine ilişkin daha kapsamlı bir perspektif sunabilmek amacıyla nitel görüşmelere yer verilmiştir. Bu çoklu veri kaynağı yaklaşımı, elde edilen sonuçların bütüncül ve derinlemesine bir şekilde yorumlanmasına olanak sağlamıştır.

Araştırmanın evreni, İKÜ PUMA uygulamasını kullanan tüm lisans ve ön lisans öğrencilerini kapsamaktadır. 2024 yılı itibarıyla, İKÜ PUMA uygulamasına kayıtlı kullanıcı sayısı 10.000'den fazladır. Uygulama, farklı fakültelerden ve bölümlerden öğrencilerin geniş bir katılımıyla kullanılmaktadır. Araştırmada, zaman, maliyet ve lojistik sınırlamaları göz önünde bulundurularak kolayda örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem, uygulamanın aktif kullanıcıları arasından veri toplanmasını hızlandırmak ve araştırma sürecini kolaylaştırmak amacıyla tercih edilmiştir.

Tablo 4-3 a = 0.05 İçin Örneklem Büyüklükleri

Evren Büyüküğü	+/- 0.03 Örneklem Hatası	+/- 0.05 Örneklem Hatası	+/- 0.10 Örneklem Hatası
	P:0.5 - q: 0.5	P:0.5 - q: 0.5	P:0.5 - q: 0.5
100	92	80	49
500	341	217	81
750	441	254	85
1.000	516	278	88
2.500	748	333	93
5.000	880	357	94
10.000	964	370	95
25.000	1.023	378	96
50.000	1.045	381	96
100.000	1.056	383	96
1.000.000	1.066	384	96
100 Milyon	1.067	384	96

Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004:50) tarafından önerilen örneklem büyüklükleri tablosuna göre, 0.05 örnekleme hatası için 100 milyon evren büyüklüğüne kadar olan örnek kitlelerde 384 kişi gerekmektedir. Bu çalışmada, 10.000 kişilik bir örneklem grubundan veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2004). Elde edilen verilerden hatalı, eksik ve boş bırakılan veriler temizlendikten sonra, 536 kişilik bir örneklem grubu üzerinde analizler yapılmıştır

Nicel araştırma kapsamında yürütülen anket verisi analizinin ardından, çalışmanın bu bölümünde İstanbul Kültür Üniversitesi'ne (İKÜ) ait PUMA platformunun dijital altyapısından elde edilen kullanıcı verilerinin incelenmesine odaklanılmıştır. Bu analizde, sistem tarafından otomatik olarak kaydedilen dijital ayak izleri temel alınmış; araştırmacı müdahalesi veya manuel veri girişi söz konusu olmamıştır. Bu nedenle, analiz edilen verilerin eksiksiz, güncel ve doğru olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte, incelemeler yalnızca PUMA uygulamasının kendi dijital altyapısından elde edilen veri setleriyle sınırlı tutulmuş; kullanıcı davranışlarını etkileyen dışsal faktörler, platform dışı etkileşimler ve bireysel motivasyonlara ilişkin bilgiler kapsam dışı bırakılmıştır. Ayrıca, verilerin anonimleştirilmiş olması nedeniyle, elde edilen bulgular bireysel gelişim süreçlerine genellenirken bazı demografik veya psikososyal farklılıklar göz ardı edilmiş olabilir.

Araştırmanın nitel boyutunda, farklı fakültelerden ve programlardan seçilen toplam 40 öğrenciyle birebir yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler, İKÜ PUMA uygulamasının öğrenci motivasyonu, katılımı, sosyal etkileşimleri ve genel memnuniyet üzerindeki etkilerini derinlemesine analiz etmeyi amaçlamıştır. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler, kullanıcıların uygulamayı nasıl deneyimlediklerini ve bu deneyimlerin bireysel algılarına nasıl yansıdığını ortaya koymuştur. Uygulanan tematik analiz sonucunda, veri tekrarları ve kod doygunluğu (data saturation) sağlanmış; bu da elde edilen bulguların güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmıştır. Böylece, sınırlı sayıda katılımcıyla yürütülen nitel veri toplama süreci, PUMA uygulamasına ilişkin kullanıcı deneyimlerinin niteliksel derinliğini yakalamada yeterli olmuştur.

Bu kapsamda yapılan değerlendirmeler, uygulamanın eğitim süreçlerini nasıl dönüştürdüğü ve kullanıcı beklentilerini ne ölçüde karşıladığı üzerine kapsamlı bir analiz sağlamıştır.

4.6. Verilerin Analizi

Araştırmada, nicel verilerin analizinde öncelikle Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmış ve araştırmada kullanılan ölçeklerin yapısal geçerliliği test edilmiştir. DFA, kuramsal olarak öngörülen faktör yapısının veriyle ne ölçüde uyum

sağladığını test eden ileri bir istatistiksel yöntemdir (Kline, 2023). Bu analiz ile ölçüm modelinin geçerliliği ve güvenilirliği değerlendirildikten sonra, araştırma hipotezlerinin test edilmesine geçilmiştir.

Hipotez testleri aşamasında, değişkenler arası ilişkileri değerlendirmek amacıyla doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Doğrusal regresyon analizi, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini anlamak, ilişkinin yönünü ve büyüklüğünü ortaya koymak için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Hayes, 2017). Bu süreçte ölçme hatalarının minimize edilmesi amacıyla DFA sonucu elde edilen faktör skorları kullanılarak regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Böylece araştırma modelinde öngörülen doğrudan etkiler test edilmiş ve araştırma hipotezlerinin sınanması sağlanmıştır.

Bu analiz yöntemlerine ek olarak, çalışmada İKÜ PUMA platformunun dijital altyapısından otomatik olarak kaydedilen kullanıcı verileri de analiz edilmiş; böylece öğrencilerin platform üzerindeki davranışları, rozet kazanımları, etkinlik katılımları ve yetkinlik gelişimleri doğrudan sistem verileri üzerinden nesnel olarak değerlendirilmiştir. Bu dijital izler, uygulamanın üniversite öğrencileri üzerindeki çok boyutlu etkilerini veri temelli bir bakış açısıyla inceleme fırsatı sunmuştur.

Nitel verilerin analizinde içerik temelli bir yaklaşım benimsenmiş; bu doğrultuda tematik analiz yöntemi tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen metin verileri, araştırma sorularına yanıt verecek biçimde sistematik olarak analiz edilmiştir. Bu süreç, Braun ve Clarke'ın (2006) ortaya koyduğu tematik analiz ilkelerine dayandırılmıştır. Kodlama sürecinde, araştırmanın kuramsal çerçevesi doğrultusunda önceden belirlenen üst temalara bağlı kalınmış; ancak verilerde beliren örüntüler dikkate alınarak alt temalar tümevarımsal bir yaklaşımla geliştirilmiştir. Böylece analiz süreci, dedüktif (kuramsal temelli) ve indüktif (veri temelli) yaklaşımların bütünleştirildiği esnek bir yapıda yürütülmüştür.

Elde edilen nitel veriler, MAXQDA 24 nitel veri analiz yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. MAXQDA, verilerin kodlanması, temalar arası ilişkilerin belirlenmesi ve tematik örüntülerin görselleştirilmesi gibi aşamalarda etkili bir biçimde kullanılmıştır. Kod sistemi, analiz süreci boyunca gelişime açık bir yapıda

tutulmuş; gerekli durumlarda kodlar ve temalar yeniden düzenlenerek bütünlük ve içeriksel tutarlılık sağlanmıştır. Çalışma kapsamında 40 katılımcıdan elde edilen veriler aracılığıyla, veri doygunluğuna ulaşılmış; tekrarlanan temalar ve örüntülerle, nitel analizde içeriksel bütünlük ve derinlik sağlanmıştır.



5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde, araştırmada kullanılan üç farklı veri kaynağına dayalı olarak elde edilen bulgular bütüncül bir bakış açısıyla sunulmaktadır. Nicel anket verilerinin istatistiksel analizleri, öğrencilerin PUMA uygulamasına ilişkin genel eğilimleri, motivasyonları ve uygulamaya yönelik algılarını ortaya koyarken; sistemden elde edilen kullanıcı verileri, öğrencilerin dijital platform üzerindeki gerçek davranış örüntülerini ve etkileşimlerini ayrıntılı biçimde analiz etmeye imkân tanımaktadır. Ayrıca, nitel görüşmelerden elde edilen tematik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel deneyimlerini, uygulamadan beklenti ve kazanımlarını derinlemesine anlamaya katkı sağlamaktadır. Böylece, araştırmada hem geniş katılımlı anket sonuçları, hem dijital iz verileri, hem de katılımcıların kişisel anlatıları bütüncül bir biçimde değerlendirilerek, PUMA platformunun öğrenci yetkinlik gelişimine etkisi çok yönlü olarak incelenmiştir.

5.1. Anket Verilerinin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla analiz sürecine başlamadan önce kapsamlı bir veri ön işleme aşaması gerçekleştirilmiştir. Nitelikli bir istatistiksel analiz için, veri setinin temel varsayımları karşılayıp karşılamadığının incelenmesi büyük önem taşımaktadır (Pallant, 2020). Bu doğrultuda, öncelikle eksik veri durumu, aykırı değerlerin varlığı ve değişkenlerin dağılım özellikleri detaylı biçimde değerlendirilmiştir.

Eksik veri, analiz sonuçlarının yanlılığa maruz kalmasına yol açabileceğinden, verilerin tamamlanma oranı ve eksik veriler analiz edilmiştir. Eksik veri oranının düşük olması halinde ortalama ile ikame veya modern yaklaşımlar tercih edilebilmektedir (Little ve Rubin, 2019).

Diğer yandan, aykırı değerler özellikle çok değişkenli analizlerde modelin genel yapısını bozabilmekte ve sonuçların geçerliliğini olumsuz etkileyebilmektedir (Hair vd., 2021). Bu nedenle hem tek değişkenli hem de çok değişkenli düzeyde aykırı değerlerin belirlenmesine yönelik analizler gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca parametrik analizlerin temel varsayımlarından biri olan normal dağılım varsayımının sağlanıp sağlanmadığı da görsel ve istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir

(Field, 2013). Dağılımın normalden anlamlı sapmalar göstermesi durumunda uygun dönüştürme yöntemleri veya parametrik olmayan analiz teknikleri değerlendirilmektedir.

Bu ön işleme aşaması, ilerleyen bölümlerde gerçekleştirilecek olan yapı geçerliliği analizlerinin (AFA ve DFA), güvenilirlik analizlerinin ve hipotez testlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için zemin hazırlamaktadır. İlk olarak değişkenler açısından herhangi bir eksik verinin bulunup bulunmadığını anlamak için her bir değişken için eksik değer sayısı ve eksik veri oranı hesaplanmıştır.

Gerçekleştirilen inceleme sonucunda, veri setinde genel olarak eksik veri bulunmadığı gözlemlenmiştir. Yalnızca doğası gereği koşullu olarak yönlendirilen sorularda eksik değerlerin oluştuğu tespit edilmiştir. Bu durum literatürde koşullu eksiklik olarak tanımlanmakta olup, bu türden eksikliklerin analiz sonuçlarına olumsuz bir etkisinin bulunmadığı kabul edilmektedir (Schafer ve Graham, 2002). Dolayısıyla, veri setinde özel bir eksik veri düzeltme veya ikame işlemine ihtiyaç duyulmamış, analizler mevcut veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Eksik verilerin olmaması üzerine, tek değişkenli uç değerlerin varlığına ilişkin analizlere geçilmiştir. Bu kapsamda, araştırma veri setindeki potansiyel aykırı gözlemleri belirlemek amacıyla hem parametrik hem de parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. İlk olarak, parametrik bir yaklaşım olarak Z-skora dayalı aykırı değer analizi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde, her değişken için standartlaştırılmış Z skorları hesaplanmış ve $|Z| > 3$ sınır değerinin üzerinde yer alan gözlemler potansiyel aykırı değer olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013).

İkinci olarak, dağılımdan bağımsız, sağlam (robust) bir yöntem olan IQR (Interquartile Range) yöntemine başvurulmuştur. IQR yönteminde her değişken için çeyrekler arası açıklık hesaplanmış ve $[Q1 - 1.5IQR, Q3 + 1.5IQR]$ sınırları dışında kalan gözlemler potansiyel aykırı değer olarak tanımlanmıştır (Hair vd., 2021).

Her iki yöntemde de aykırılık değerlendirmesi katılımcı düzeyinde yapılmıştır. Bu doğrultuda, bir katılımcının aşağıdaki koşulları sağladığında veri setinden çıkarılması uygun görülmüştür:

- Z skor yöntemine göre: Bir veya daha fazla temel analiz değişkeninde (örneğin, ölçek maddelerinde veya süre değişkenlerinde) $|Z| > 3$ olacak şekilde aşırı değer göstermesi ve bu sapmanın katılımcının cevaplarının en az %5'inde gözlemlenmesi durumunda ilgili katılımcı potansiyel aykırı değer olarak değerlendirilmiştir.
- IQR yöntemine göre: Aynı şekilde, bir veya daha fazla temel değişkende IQR sınırlarının dışında yer alması ve bu sapmanın katılımcının cevaplarının en az %5'inde gözlemlenmesi halinde, ilgili katılımcı potansiyel aykırı değer olarak değerlendirilmiştir.

Bu iki yöntem birlikte kullanılarak, yalnızca belirgin biçimde genel dağılımdan ayrılan katılımcıların çıkarılması hedeflenmiştir. Aykırı değer çıkarma sürecinde temel ilke olarak veri kaybını minimize etmek ve analizlerin temsiliyetini korumak esas alınmıştır (Osborne ve Overbay, 2019). Belirlenen kriterlere göre gerçekleştirilen aykırı değer analizi sonucunda, veri setindeki uç değerli katılımcılar tespit edilmiştir. Analizlerde hem parametrik hem de parametrik olmayan yöntemler kullanılarak sağlam ve çok yönlü bir değerlendirme yapılmıştır.

Z-skora dayalı analizde ($|Z| > 3$) katılımcının temel analiz değişkenlerinin en az %5'inde uç değer göstermesi koşulu uygulanmıştır. Bu yöntem sonucunda 23 katılımcı potansiyel uç değer olarak belirlenmiştir.

Aynı şekilde, IQR yönteminde de katılımcının temel analiz değişkenlerinin en az %5'inde çeyrekler arası açıklık (IQR) sınırlarının dışında kalan değerler göstermesi koşulu kullanılmıştır. Bu yöntem sonucunda 51 katılımcı potansiyel uç değer olarak tanımlanmıştır. Her iki yönteme göre birlikte değerlendirildiğinde, 23 katılımcının her iki yönteme göre de uç değer olarak işaretlendiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, söz konusu katılımcıların yanıt paternlerinin genel veri yapısından belirgin biçimde sapma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, aykırı değerlerin çıkarılması kararının nihai olarak verilmesi amacıyla, aykırı değer analiz sonuçları dikkatsiz doldurmaya ilişkin analizler (standart sapma analizleri ve cevap örüntülerinin incelenmesi) ile birlikte değerlendirilecektir (Meade ve Craig, 2012). Bu kapsamlı değerlendirme sonucunda, analiz dışı

bırakılacak gözlemler belirlenerek, veri setinin temsil gücünün ve analizlerin geçerliliğinin korunması hedeflenmektedir.

Bu bağlamda, dikkatsiz doldurma eğilimini tespit etmek amacıyla ölçek maddelerine verilen yanıtların katılımcı bazında standart sapmaları hesaplanmıştır (Meade ve Craig, 2012). Bu analiz sonucunda 114 katılımcının yanıt varyansının çok düşük (standart sapma < 0.25) olduğu ve bu nedenle potansiyel dikkatsiz doldurma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Üçüncü olarak, anketin doldurma sürelerine dayalı analiz yapılmış ve yanıt süresi 1 dakikanın altında olan 13 katılımcı hızlı yanıt veren katılımcılar olarak işaretlenmiştir. Bu süre eşiği, anketin kapsamı ve toplam madde sayısı dikkate alınarak belirlenmiştir (Huang vd., 2012).

Yapılan çapraz analiz sonucunda hem aşırı hızlı yanıt verme hem de dikkatsiz doldurma kriterlerine uyan 8 katılımcı (K271, K341, K345, K349, K369, K391, K435, K436) bulunmuştur. Bu katılımcılar veri kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği gerekçesiyle çalışmadan çıkarılmıştır. Diğer yandan, hızlı yanıt veren fakat dikkatsiz doldurma veya aykırı değer kriterlerine uymayan katılımcılar, ileri analizlerde “hızlı yanıt” etiketiyle işaretlenmiş, böylece potansiyel yanıt kalitesi farklılıklarının dikkate alınmasına olanak sağlanmıştır. Bu veri temizleme süreci sonucunda, analizlere yüksek veri kalitesine sahip, güvenilir bir örneklem üzerinden devam edilmiştir. Bununla birlikte, veri setindeki ön analizlerin yapılmasının ardından katılımcılara ilişkin sosyo-demografik bilgilerin dağılımına geçilmiştir. Bu doğrultuda, örneklemde yer alan 528 katılımcıya ilişkin bilgiler Tablo 5-1’de sunulmaktadır.

Tablo 5-1 Katılımcıların Sosyo-Demografik Dağılımı

Değişken	Kategori	n = 528	%
Cinsiyet			
	Erkek	278	52,7
	Kadın	250	47,3
Yaş			
	18-25	458	86,7
	26-32	39	7,4
	33-39	18	3,4
	40 ve üzeri	13	2,5

Eğitim Durumu			
	Ön Lisans	310	58,7
	Lisans	218	41,3

Araştırmanın analiz aşamasına toplam 528 katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların %52,7'si erkek, %47,3'ü ise kadın bireylerden oluşmaktadır. Yaş dağılımına bakıldığında, katılımcıların büyük çoğunluğunun (%86,7) 18-25 yaş aralığında yer aldığı görülmektedir. Eğitim düzeyine göre ise katılımcıların %58,7'si ön lisans, %41,3'ü ise lisans düzeyinde öğrenim görmektedir. Bunun ardından katılımcıların, PUMA kullanımına ilişkin soruların dağılımına geçilmiştir.

Tablo 5-2 Katılımcıların PUMA Uygulamasını Kullanma Nedenleri (n = 528)

Kullanma Nedeni	Evet	%	Hayır	%
Görevleri tamamlama ve ödül kazanma	293	55,5	235	44,5
Akademik ve sosyal etkinliklere katılma	362	68,6	166	31,4
Yetkinlik haritası oluşturma ve becerilerimi izleme	159	30,1	369	69,9
Kulüplere üyelik ve ekip arkadaşlarıyla iletişim kurma	197	37,3	331	62,7
Kişisel e-portföy oluşturma ve başarılarımı sergileme	132	25,0	396	75,0
Kariyer fırsatlarına ulaşma (staj ve iş ilanları)	142	26,9	386	73,1

Katılımcıların PUMA uygulamasını kullanma nedenlerine ilişkin bulgular Tablo 5-2'de sunulmuştur. Katılımcıların %68,6'sı uygulamayı akademik ve sosyal etkinliklere katılmak, %55,5'i görevleri tamamlama ve ödül kazanma, %37,3'ü ise kulüplere üyelik ve ekip arkadaşlarıyla iletişim kurma amacıyla kullandığını belirtmiştir. Daha az oranda olmakla birlikte %30,1'i yetkinlik haritası oluşturma ve becerilerini izleme, %26,9'u kariyer fırsatlarına ulaşma, %25,0'i ise kişisel e-portföy oluşturma ve başarılarını sergileme amacıyla uygulamayı kullandığını ifade etmiştir.

Tablo 5-3 Katılımcıların PUMA Uygulamasında Daha Sık Kullandıkları Modüller (n = 528)

Modül Adı	Evet	%	Hayır	%
Görevler ve Rozetler	251	47,5	277	52,5
Etkinlikler ve Duyurular	383	72,5	145	27,5
Yetkinlik Haritası	92	17,4	436	82,6
Network (Bağlantılar ve Kariyer Modülü)	84	15,9	444	84,1
My IKU (Akademik Takvim, Yemek Listesi vb.)	360	68,2	168	31,8

Katılımcıların PUMA uygulamasında daha sık kullandıkları modüllere ilişkin bulgular Tablo 5-3'te özetlenmiştir. En sık kullanılan modüller arasında %72,5 oranıyla Etkinlikler ve Duyurular ve %68,2 oranıyla My IKU (Akademik Takvim, Yemek Listesi vb.) öne çıkmaktadır. Katılımcıların %47,5'i Görevler ve Rozetler modülünü sık kullandığını belirtmiştir. Buna karşılık, Yetkinlik Haritası (%17,4) ve Network (Bağlantılar ve Kariyer Modülü) (%15,9) modüllerinin kullanım oranları daha düşük düzeydedir.

Tablo 5-4 Katılımcıların PUMA Uygulamasında En Çok Geliştirilmesi Gerektiğini Düşündükleri Modüller (n = 528)

Modül Adı	Evet	%	Hayır	%
Arayüz tasarımı ve görsel düzen	165	31,3	363	68,8
Görev ve rozet sisteminin işleyişi	115	21,8	413	78,2
Bildirim ve duyuru sistemi	191	36,2	337	63,8
Kulüpler ve etkinlikler modülü	83	15,7	445	84,3
Yetkinlik haritası ve değerlendirme sistemi	48	9,1	480	90,9
E-portföy kullanım kolaylığı	85	16,1	443	83,9
Kişisel envanter modülü	104	19,7	424	80,3
Network ve kariyer fırsatları	176	33,3	352	66,7

Katılımcıların PUMA uygulamasında en çok geliştirilmesi gerektiğini düşündükleri modüllere ilişkin bulgular Tablo 5-4'te sunulmuştur. Katılımcıların %36,2'si bildirim ve duyuru sisteminin, %33,3'ü network ve kariyer fırsatları modülünün ve %31,3'ü arayüz tasarımı ve görsel düzenin geliştirilmesi gerektiğini

belirtmiştir. Diğer modüller arasında görev ve rozet sisteminin işleyişi (%21,8), kişisel envanter modülü (%19,7), e-portföy kullanım kolaylığı (%16,1), kulüpler ve etkinlikler modülü (%15,7) ve yetkinlik haritası ve değerlendirme sistemi (%9,1) daha düşük düzeyde geliştirme ihtiyacı bildirilen alanlar olmuştur.

Tablo 5-5 Katılımcıların PUMA Uygulamasına İlişkin Değerlendirmeleri (n = 528)

Değişken	Kategori	n	%
PUMA görev ve etkinliklerinin motivasyonu artırma durumu	Evet	316	59,8
	Hayır	61	11,6
	Kısmen	151	28,6
PUMA oyunlaştırma unsurlarının (rozetler, görevler) katılım üzerindeki etkisi	Hiç etkisi yok	22	4,2
	Nötr	172	32,6
	Olumlu etkiliyor	140	26,5
	Olumsuz etkiliyor	1	0,2
	Çok olumlu etkiliyor	193	36,6
PUMA uygulamasının akademik ve kişisel süreçlere katkısı	Evet	327	61,9
	Hayır	35	6,6
	Kısmen	166	31,4
PUMA uygulamasında günlük ortalama geçirilen süre	1 saatten az	382	72,3
	1-2 saat	111	21,0
	2-3 saat	24	4,5
	3 saatten fazla	11	2,1

Katılımcıların PUMA uygulamasına yönelik değerlendirmelerine ilişkin bulgular Tablo 5-5'te sunulmuştur. Katılımcıların %59,8'i PUMA üzerinden tamamlanan görevlerin, alınan rozetlerin ve etkinliklerin motivasyonlarını artırdığını belirtirken, %28,6'sı kısmen artırdığını ifade etmiştir. Oyunlaştırma unsurlarının ders ve etkinlik katılımına etkisi açısından, %36,6'sı çok olumlu, %26,5'i olumlu etki bildirmiştir. Katılımcıların %61,9'u PUMA uygulamasının akademik ve kişisel süreçlerine katkı sağladığını ifade etmiştir. Uygulamada geçirilen günlük süre açısından ise katılımcıların büyük çoğunluğu (%72,3) 1 saatten az süre geçirdiklerini belirtmiştir.

Ölçek maddelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler bu bölümde sunulmaktadır. Tanımlayıcı istatistiklerin raporlanması, araştırmanın örneklem özelliklerini ve kullanılan ölçeklerin genel eğilimlerini ortaya koymanın yanı sıra, veri setinin parametrik testlere uygunluğunun değerlendirilmesi açısından da önemlidir (Field, 2013).

Bu doğrultuda, her bir ölçek maddesi için aritmetik ortalama (M), standart sapma (SD), çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri hesaplanmıştır. Özellikle çarpıklık ve basıklık değerleri, veri setinin normal dağılıma uygunluk durumunu değerlendirmek için kullanılmıştır. Literatürde, çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olması, veri dağılımının normal dağılıma oldukça yakın olduğunu; ± 2 aralığında olması ise parametrik testlerin güvenle uygulanabileceği bir dağılıma işaret ettiği belirtilmektedir (George ve Mallery, 2019). Bu kapsamda gerçekleştirilen analizler ile ölçeklerin dağılım özellikleri gözden geçirilmiş ve parametrik analizler için veri setinin uygunluğu değerlendirilmiştir.

Tablo 5-6 Ölçek Maddelerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Madde Kodu	Ortalama	Standart		
		Sapma	Çarpıklık	Basıklık
AF1	3,85	0,99	-0,713	0,278
AF2	3,78	1,02	-0,577	-0,051
AF3	3,82	1,03	-0,716	0,144
AF4	3,89	1,09	-0,858	0,117
AKK1	4,15	0,95	-1,282	1,685
AKK2	4,13	0,96	-1,131	1,101
AKK3	4,09	0,96	-1,153	1,211
OY1	3,78	1,13	-0,639	-0,413
OY2	3,91	1,06	-0,928	0,377
OY3	3,97	1,03	-1,001	0,672
DN1	3,74	1,06	-0,605	-0,183
DN2	3,70	1,18	-0,547	-0,616
DN3	3,77	1,13	-0,658	-0,362
SE1	3,73	1,13	-0,678	-0,346
SE2	3,77	1,09	-0,706	-0,115
SE3	3,71	1,20	-0,643	-0,523
KE1	4,22	0,95	-1,412	1,995
KE2	4,28	0,92	-1,448	2,121
KE3	4,24	0,93	-1,476	2,333
KN1	3,82	1,09	-0,647	-0,315
KN2	3,82	1,12	-0,738	-0,111
KN3	3,83	1,08	-0,720	-0,001

VR1	3,85	1,09	-0,732	-0,134
VR2	3,89	1,08	-0,801	0,102
VR3	3,87	1,07	-0,743	-0,013
EY1	4,34	0,90	-1,635	2,936
EY2	4,43	0,91	-1,874	3,517
EY3	4,27	0,97	-1,515	2,090

Tablo 5-6’da ölçek maddelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ile normal dağılıma

uygunluk açısından çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri raporlanmıştır. Literatürde çarpıklık ve basıklık için genellikle ± 1 aralığı ideal, ± 2 aralığı ise parametrik analizlerin uygulanabilirliği açısından yeterli kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2019). Bununla birlikte, özellikle Likert tipi 5’li ölçeklerde ve kullanım sıklığı/algı gibi yüksek frekanslı olumlu yanıtların beklendiği durumlarda (örneğin arayüz kullanımı kolaylığı, e-yoklama gibi) asimetrik dağılımlar ve yüksek basıklık değerleri beklenebilir ve doğal kabul edilmektedir (Byrne, 2002).

Bu bağlamda, tabloda EY1, EY2 ve EY3 maddelerinde basıklık değerinin ± 2 sınırını aştığı, diğer maddelerin ise genel olarak ± 2 sınırları içinde veya bu sınırlara yakın olduğu görülmektedir. Ancak, maddenin doğasına uygun yüksek olumlu yanıt beklentisi (ör. “QR kod sistemi, yoklama almayı hızlı ve pratik hale getiriyor”) göz önünde bulundurulduğunda, bu durum veri yapısının doğal bir yansıması olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, çarpıklık ve basıklık değerlerinin bu düzeyde olması, merkezi eğilim teorimi kapsamında örneklem büyüklüğünün yeterli olması nedeniyle parametrik testlerin güvenle uygulanabileceğini desteklemektedir (Field, 2013). Sonuç olarak, veri setinin genel olarak parametrik analizlere uygun bir dağılım sergilediği ve normal dağılıma ciddi bir sapma göstermediği değerlendirilmektedir.

Ölçüm aracındaki maddelerin tanımlayıcı istatistiklerinin sunulmasının ardından, ölçek maddelerinin yapısal geçerliliğini ve ölçüm güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla, bu çalışmada faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi, ölçme aracının kuramsal yapıyı yansıtıp yansıtmadığını ve maddelerin beklenen faktör yapısı altında anlamlı şekilde gruplanıp gruplanmadığını test etmek için yaygın olarak başvuru bir tekniktir (Hair vd., 2021).

Faktör analizi temelde Açımlayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis, EFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (Confirmatory Factor Analysis, CFA) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA), değişkenler

arasındaki temel faktör yapısını ortaya çıkarmayı ve ölçekte mevcut olan gizil yapıların (latent constructs) sayısını ve doğasını keşfetmeyi amaçlamaktadır (Costello ve Osborne, 2019). AFA, özellikle yeni geliştirilen ya da farklı bir bağlamda kullanılan ölçeklerde veriye dayalı olarak yapı keşfetme amacıyla tercih edilmektedir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ise, literatürde ya da kuramsal çerçevede önceden belirlenmiş bir faktör yapısının, toplanan veri üzerinde ne ölçüde doğrulandığını test etmek için kullanılmaktadır (Kline, 2023). DFA, modelin uyum iyiliği (goodness-of-fit) istatistikleri aracılığıyla hipotez edilen yapı ile gözlenen veri arasındaki uyumluluğu değerlendirmektedir.

Bu çalışmada, kullanılan ölçüm aracının geçerliliği ve güvenilirliği açısından herhangi bir sorunun bulunmadığının ortaya konulması amacıyla öncelikle Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile ölçeğin faktör yapısı test edilmiş, ardından Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile hipotez edilen faktör modelinin veriyle ne derece uyumlu olduğu değerlendirilmiştir. Bu iki aşamalı yaklaşım, ölçüm modelinin sağlamlığını ve yapısal geçerliliğini desteklemek açısından metodolojik olarak uygun görülmektedir (Worthington ve Whittaker, 2006). İlk olarak AFA analizi uygulanmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanırken, analiz sonuçlarının güvenilir ve geçerli biçimde yorumlanabilmesi için belirli yöntemsel kriterlere dikkat edilmektedir. Öncelikle, AFA'nın temel varsayımlarından biri olan örneklem yeterliliği ve veri setinin faktör analizi için uygunluğu değerlendirilmektedir. Bu amaçla, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlilik indeksi ve Bartlett Küresellik Testi sonuçlarına bakılır. KMO değerinin 0,60 ve üzerinde olması örneklemin faktör analizine uygun olduğunu, Bartlett Testi'nin anlamlı çıkması ($p < .05$) ise değişkenler arasında yeterli düzeyde korelasyon bulunduğunu gösterir (Kaiser, 1974).

AFA'da elde edilen faktör yükleri temel inceleme unsurlarından biridir. Faktör yükleri, her bir değişkenin ilgili faktörle olan ilişkisini gösterir ve yorumlanabilir bir yapı için yüklerin 0,30 ve üzerinde olması beklenmekle birlikte, 0,50 ve üzerindeki yükler ise güçlü yükler olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, çapraz yükleme durumlarının oluşmaması, yani bir maddenin birden fazla faktörde yüksek yük almaması, faktörlerin kavramsal netliğini sağlamak açısından önemlidir (Hair, 2009).

AFA’da ayrıca toplam açıklanan varyans da dikkate alınır. %50 ve üzerindeki açıklanan toplam varyans sosyal bilimlerde genellikle tatmin edici bir düzey olarak kabul edilir (Hair, 2009). Açıklanan varyans oranı, ölçeğin genel ölçüm gücü hakkında bilgi verir. Sonuç olarak, AFA’da KMO değeri, Bartlett testi, faktör yükleri, çapraz yüklenme durumu ve toplam açıklanan varyans temel değerlendirme kıstasları arasında yer almaktadır. Bu kriterlere göre yapılan analizlerle ölçeğin geçerli ve güvenilir bir yapı sergileyip sergilemediği anlaşılmaktadır.

Öncelikle, araştırmada kullanılan ölçüm aracında farklı yapıların ölçülüp ölçülmediğini ve maddelerin faktör yapısını incelemek amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanacaktır. Bu aşamada, teorik modelde bağımlı değişken olarak konumlandırılan Davranışsal Niyet (BI) yapısını ölçen DN1, DN2, DN3 maddeleri, AFA sürecine dahil edilmeyecek, bu maddelerin ortalama skoru hesaplanarak yapısal modelde bağımlı değişken olarak yer alacaktır. Bu yaklaşım, TAM ve ilgili literatürde önerilen yöntemle de uyumludur (Venkatesh ve Davis, 2000; Venkatesh ve Bala, 2008). Bu bağlamda yürütülen AFA sonuçları Tablo 5-7’de sunulmaktadır.

Tablo 5-7 Açıklayıcı Faktör Analizi

Ölçek İfadeleri	Faktör 1	Faktör 2	Özgül Varyans
PUMA, akademik başarıyı desteklememe yardımcı oluyor.	0.613		0.41
E-Portfolio modülü, başarılarımı sergilememde etkili bir araç sunuyor.	0.824		0.264
Yetkinlik Haritası, hangi alanlarda gelişmem gerektiğini görmemi sağlıyor.	0.742		0.285
PUMA, etkinlikler ve kulüpler aracılığıyla sosyal hayatımı zenginleştiriyor.	0.604		0.406
Rozet kazanma sistemi beni daha fazla etkinliğe katılmaya teşvik ediyor.	0.761		0.344
Görev tamamlama ve puan toplama sistemi beni motive ediyor.	0.694		0.393
Oyunlaştırma özellikleri, PUMA’yı daha eğlenceli hale getiriyor.	0.588		0.367
Arkadaşlarımın PUMA kullanması, benim de uygulamayı tercih etmemi sağlıyor.	0.785		0.414
Kulüp ve etkinlik modülleri, arkadaşlarımla iletişim kurmamı kolaylaştırıyor.	0.778		0.337
Çevremdeki öğrenciler, PUMA’yı kullanmamı öneriyor.	0.783		0.381
PUMA, profesyonel ağıma genişletmemde etkili oluyor.	0.9		0.226
Staj ve iş ilanları modülü, kariyer planlamamı destekliyor.	0.903		0.254
Proje ve mentorluk fırsatları, profesyonel gelişimime katkı sağlıyor.	0.924		0.21
PUMA, akademik ve kişisel gelişimimi ölçmek için detaylı raporlar sunuyor.	0.936		0.199

Raporlama özelliği, güçlü ve gelişime açık yönlerimi görmemi sağlıyor.	0.952	0.187
Performans analizleri, hedeflerime ulaşmamda bana rehberlik ediyor.	0.871	0.214
PUMA'nın arayüzü kullanımı kolay ve kullanıcı dostu.	0.591	0.441
Görevler ve bildirimler gibi özelliklere hızlıca erişebiliyorum.	0.578	0.386
PUMA'nın modülleri arasında geçiş yapmak oldukça rahat.	0.514	0.41
My İKÜ modülü, ihtiyaç duyduğum tüm bilgilere kolay erişim sağlıyor.	0.655	0.339
Akademik takvim, ders programı ve yemek listesi gibi hizmetler, günlük planlamamı kolaylaştırıyor.	0.743	0.381
Bildirim özelliği, önemli tarihleri ve etkinlikleri hatırlamamda faydalı oluyor.	0.597	0.438
E-Yoklama sistemi, etkinliklere ve derslere katılımımı kolayca takip etmeme olanak tanıyor.	0.874	0.319
QR kod sistemi, yoklama almayı hızlı ve pratik hale getiriyor.	0.875	0.395
Yoklama modülü, katılım raporlarımı düzenli bir şekilde sunuyor.	0.748	0.41
Açıklanan Varyans:	%45,1	%21,3
<i>Açıklanan Toplam Varyans: %66,4</i>		
<i>KMO: 0,96</i>		
<i>Barlett Testi: $\chi^2(300) = 13192, p < .001$</i>		

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) kapsamında, ölçüm aracının yapı geçerliliğini değerlendirmek amacıyla faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, öncelikle veri setinin faktör analizine uygunluğu değerlendirilmiş ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,96 bulunmuştur. Bu değer, örneklemin faktör analizi için çok yüksek düzeyde uygun olduğunu göstermektedir (Kaiser, 1974). Ayrıca Bartlett Küresellik Testi anlamlı bulunmuş ($\chi^2(300) = 13192, p < .001$), bu da değişkenler arasında yeterli düzeyde korelasyon bulunduğunu ve faktör analizinin uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

AFA sonuçlarına göre, toplam iki faktörlü bir yapı elde edilmiştir. İlk faktör, ölçek toplam varyansının %45,1'ini, ikinci faktör ise %21,3'ünü açıklamış olup, toplam açıklanan varyans %66,4 olarak hesaplanmıştır. Literatürde sosyal bilimler araştırmaları için %60 ve üzeri toplam varyans açıklama oranı genel olarak yeterli görülmektedir (Hair vd., 2021). Faktör yükleri incelendiğinde, tüm maddelerin ilgili faktöre anlamlı ve yeterli düzeyde yüklendiği ve yük değerlerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmüştür. Ayrıca, özgül varyans (uniqueness) değerlerinin büyük çoğunluğunun 0,40'ın altında olması, faktörlerin maddeleri iyi açıkladığını göstermektedir (Costello ve Osborne, 2019).

Bu doğrultuda, elde edilen iki faktörlü yapı doğrultusunda faktör adlandırmaları ilerleyen aşamada yapılacak ve modelin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve yapısal eşitlik modeli (SEM) kapsamında test edilmesine geçilecektir. Ancak öncesinde, elde edilen iki faktörlü yapı, araştırmanın teorik modeli ile de uyumlu olarak adlandırılmıştır.

Birinci faktör, “Algılanan Katkı ve Değer” olarak adlandırılmış olup, kullanıcıların PUMA uygulamasının akademik, sosyal ve profesyonel katkılarına yönelik algılarını yansıtmaktadır. İkinci faktör ise “Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği” olarak adlandırılmış ve sistemin kullanım kolaylığı, teknik işlevselliği ve hizmet sunumuna ilişkin algıları kapsamaktadır. Bu adlandırmalar, TAM (Technology Acceptance Model) çerçevesiyle ve modelin genişletilmiş yapısıyla uyumlu bir şekilde yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda, iki faktörlü yapının doğrulanması amacıyla DFA’ya geçilmiştir.

Bu doğrultuda, iki faktörlü yapının doğrulanması amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA sürecinde, modelin veri ile ne derece uyumlu olduğunu belirlemek amacıyla çeşitli uyum indeksleri değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), Tucker-Lewis İndeksi (TLI), Kök Ortalama Karekök Yaklaşık Hata (RMSEA) ve Standartlaştırılmış Kök Ortalama Karekök Kalıntı (SRMR) gibi yaygın kullanılan ölçütlere odaklanılmıştır (Hu ve Bentler, 1999).

Literatürde, CFI ve TLI değerlerinin 0.90 ve üzerinde, RMSEA değerinin 0.08’in altında ve SRMR değerinin 0.08’in altında olması modelin kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdiğine işaret etmektedir (Hu ve Bentler, 1999). Ayrıca, maddelerin faktör yükleri incelenmiş ve yük değerlerinin 0.50 ve üzeri olması, maddelerin ilgili faktörü yeterli düzeyde temsil ettiğinin göstergesi olarak kabul edilmiştir (Hair, 2009). DFA sonucunda elde edilen bu değerler temel alınarak modelin geçerliliği değerlendirilmiştir.

Tablo 5-8 Doğrulayıcı Faktör Analizi

Faktör	Madde Kodu	β	Z değeri	p değeri
	AF1	0.826	**	**

Algılanan Katkı ve Değer	AF2	0.896	62.2	< .001
	AF3	0.887	60.7	< .001
	AF4	0.837	53	< .001
	OY1	0.881	61.5	< .001
	OY2	0.873	64.4	< .001
	OY3	0.869	61	< .001
	SE1	0.821	53	< .001
	SE2	0.869	61.8	< .001
	SE3	0.846	53.2	< .001
	KN1	0.914	55.8	< .001
	KN2	0.9	57.2	< .001
	KN3	0.924	56.7	< .001
	VR1	0.926	59.7	< .001
	VR2	0.937	57.5	< .001
	VR3	0.921	60.5	< .001
Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği	AKK1	0.841	**	**
	AKK2	0.881	69.9	< .001
	AKK3	0.893	60.9	< .001
	KE1	0.891	62.6	< .001
	KE2	0.847	50.7	< .001
	KE3	0.851	50.4	< .001
	EY1	0.856	56.8	< .001
	EY2	0.806	41.7	< .001
	EY3	0.83	50.4	< .001

******, kısıtlanmış ögeyi temsil etmektedir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonucunda, ölçüm modelinin iki faktörlü yapısının veriyle yüksek düzeyde uyumlu olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, tüm maddelerin standartlaştırılmış faktör yükleri (β) 0.80 ve üzerinde bulunmuş, bu da maddelerin ilgili faktörleri güçlü şekilde temsil ettiğini göstermektedir.

Ayrıca, tüm faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı ($p < .001$) olduğu ve z değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, ölçüm modelinin geçerliliğini ve güvenilirliğini desteklemektedir. DFA’da iki faktörlü yapı, araştırmanın teorik temeli olan TAM modeli ve genişletilmiş yapı ile uyumlu bir biçimde gözlenmiştir. Birinci faktör olan “Algılanan Katkı ve Değer” boyutu, kullanıcıların uygulamanın akademik, sosyal ve kişisel gelişimlerine yönelik katkı algılarını yansıtmaktadır. İkinci faktör olan “Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği” boyutu ise,

uygulamanın kullanım kolaylığı ve sistem işlevselliğine yönelik algıları kapsamaktadır.

Tablo 5-9 Model Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Model Değeri	İyi Uyum Kriteri
χ^2/df	7,12	≤ 5 (mümkünse ≤ 3)
CFI	0.96	≥ 0.90 (iyi uyum), ≥ 0.95 (çok iyi uyum)
TLI	0.956	≥ 0.90 (iyi uyum), ≥ 0.95 (çok iyi uyum)
RMSEA	0.108	≤ 0.08 (iyi uyum), ≤ 0.05 (mükemmel uyum)
SRMR	0.043	≤ 0.08 (iyi uyum), ≤ 0.05 (mükemmel uyum)

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonucunda elde edilen model uyum indeksleri Tablo 10’da sunulmuştur. Uyum indekslerine bakıldığında, χ^2/df oranı 7,12 olarak bulunmuş ve bu değer ideal eşik değeri olan 5’in üzerinde gerçekleşmiştir. Ancak literatürde, büyük örneklem büyüklüğüne ($N = 528$) ve yüksek madde sayısına sahip modellerde χ^2 testinin aşırı duyarlı olabileceği ve bu nedenle tek başına yorumlanmasının uygun olmadığı vurgulanmaktadır (Hair vd., 2021).

Bu doğrultuda, model uyumunun değerlendirilmesinde daha çok CFI, TLI, RMSEA ve SRMR gibi görel ve mutlak uyum indekslerine odaklanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, $CFI = 0.960$ ve $TLI = 0.956$ değerleri iyi uyum düzeyinde bulunmuştur. SRMR değeri 0.043 olup, bu değer mükemmel uyum düzeyini göstermektedir. RMSEA değeri ise 0.108 olarak bulunmuş ve iyi uyum eşiğinin üzerinde kalmıştır.

Ancak modelin kapsadığı faktör yapısının genişliği ve çok boyutluluğu, ayrıca yüksek madde sayısı göz önüne alındığında (Byrne, 2002), RMSEA değerinin tek başına modelin geçerliliğini zayıflatmadığı ve diğer uyum indeksleriyle birlikte değerlendirildiğinde modelin genel olarak tatmin edici bir uyum sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, modelin yapısal modelleme aşamasına geçilmesi uygun görülmüştür.

Geçerlik ve güvenirlik analizleri kapsamında, öncelikle ölçüm aracının iç tutarlılık güvenirliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla, her bir faktör için Cronbach's Alpha katsayısı ve Bileşik Güvenirlik (Composite Reliability, CR) değerleri esas alınmıştır (Kline, 2023). Ölçüm modelinin geçerliliği ise yakınsak geçerlik ve ayırma geçerliği açısından ele alınmıştır.

Yakınsak geçerlik değerlendirmesinde, her bir faktör için Bileşik Güvenirlik (CR) ve Ortalama Varyans Açıklaması (Average Variance Extracted, AVE) değerleri dikkate alınmıştır (Fornell ve Larcker, 1981). Ayırma geçerliğinin değerlendirilmesinde ise, Heterotrait-Monotrait Oranı (HTMT) analizinden yararlanılmış ve faktörler arası ayırmanın yeterli düzeyde olup olmadığı bu yöntemle test edilmiştir (Henseler vd., 2015). Elde edilen sonuçlar doğrultusunda modelin geçerlik ve güvenirlik açısından uygunluğu değerlendirilmiştir.

Tablo 5-10 Faktörlere İlişkin Güvenirlik ve Yakınsak Geçerlik İndeksleri

Faktör	Cronbach's		
	α	CR	AVE
Algılanan Katkı ve Değer	0.972	0.975	0.781
Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği	0.931	0.941	0.732

Faktörlere ilişkin güvenirlik ve yakınsak geçerlik indeksleri Tablo 5-10'da sunulmuştur. Her iki faktör için Cronbach's Alpha ve Composite Reliability (CR) değerleri 0.90'ın üzerinde bulunmuş ve bu da ölçümlerin yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, AVE değerlerinin her iki faktör için de 0.50'nin üzerinde olması, yakınsak geçerliğin sağlandığını göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda, ölçüm modelinin güvenirlik ve geçerlik açısından yeterli düzeyde olduğu görülmektedir.

Ölçüm modelinin ayırma geçerliği değerlendirilirken kullanılan Heterotrait-Monotrait (HTMT) oranı sonucunda, modelde yer alan iki faktör arasındaki HTMT korelasyon değeri 0.84 olarak bulunmuştur. Bu değer, literatürde önerilen 0.85 eşiğinin altında olduğundan, modelde herhangi bir ayırma geçerliği sorunu bulunmamaktadır. Bu sonuç, iki faktörün kuramsal olarak birbirinden ayrıştığını ve

ölçümlerin yapısal geçerliliğinin desteklendiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, çalışmadaki hipotez testlerine geçilmiştir. Hipotez testlerinde, üç farklı değişken üzerinden gidilmektedir, bunlar sırasıyla Davranışsal Niyet, Algılanan Katkı ve Değer, Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği şeklindedir. DFA sonucunda doğrulanan faktör yapısına göre elde edilen standartlaştırılmış faktör skorları, regresyon analizlerindeki değişkenleri temsil etmektedir. Bu yöntem, faktör yapısının ölçüm hatalarından arındırılmış bileşik temsillerinin analizde kullanılmasını sağlamaktadır ve literatürde önerilen bir uygulamadır. Bu klasik yöntem olarak kabul edilen madde ortalamalarını alma yönteminden daha güvenilir kabul edilmektedir (Hair, 2009). Bu anlatılanlar bağlamında, aşağıda yer alan üç farklı hipotez regresyon analizleriyle sınanmaktadır. Bu hipotezler aşağıdaki gibidir:

H1: Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU) → Algılanan Katkı ve Değer (PU) üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir.

H2: Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU) → Davranışsal Niyet (BI) üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir.

H3: Algılanan Katkı ve Değer (PU) → Davranışsal Niyet (BI) üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir.

Davranışsal Niyet (BI) değişkeni model içerisinde bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bu değişkeni ölçen 3 maddelik ölçeğin iç tutarlılığı, Cronbach's Alpha katsayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, BI ölçeğinin Cronbach's Alpha değeri 0,91 olarak bulunmuştur. Bu durum ölçeğin yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Çalışma hipotezlerinin kontrol edilmesinden önce değişkenler arasındaki ilişkileri göstermek amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 5-11'de gösterilmektedir.

Tablo 5-11 Değişkenler Arası Korelasyon Analizi

Değişkenler	1	2	3
1. Algılanan Katkı ve Değer (PU)	—		
2. Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU)	.892***	—	

Değişkenler arasındaki Pearson korelasyon analizine göre, PU ile PEOU arasında ($r = .892$, $p < .001$), PU ile BI arasında ($r = .878$, $p < .001$) ve PEOU ile BI arasında ($r = .748$, $p < .001$) yüksek ve anlamlı pozitif ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgular, yapısal modelde test edilecek olan hipotezlerin yönüyle uyumludur. Korelasyon analizinin ardından, hipotez testleri amacıyla regresyon analizlerine geçilmiştir. Doğrusal regresyon analizi, sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan ve bağımlı bir değişkenin bir veya daha fazla bağımsız değişken tarafından ne ölçüde açıklandığını ortaya koyan bir yöntemdir. Bu analiz, araştırmacıların değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü ve büyüklüğünü anlamalarına olanak sağlar ve aynı zamanda neden-sonuç ilişkilerine dair çıkarımlar yapılmasına temel oluşturmaktadır (Field, 2013). Bu bağlamda, ilk olarak Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliğinin (PEOU), Algılanan Katkı ve Değer (PU) üzerindeki etkisi incelenmiştir (Tablo 5-12).

Tablo 5-12 H1 Hipotezi İçin Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	t	p
Sabit (Intercept)	0,002	0,124	0,901
Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU)	0,896	45,368	< .001
Bağımlı Değişken: Algılanan Katkı ve Değer			
$R^2 = 0,796$			
$F(1, 526) = 2058$, $p < .001$			

Araştırmanın birinci hipotezine (H1) yönelik gerçekleştirilen doğrusal regresyon analizi sonucunda, modelin genel anlamlılığının yüksek olduğu görülmüştür ($F(1, 526) = 2058$, $p < .001$). Modelin açıklayıcılık düzeyi oldukça yüksektir ($R^2 = 0,796$) ve bu durum, Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU) değişkeninin Algılanan Katkı ve Değer (PU) üzerindeki varyansın yaklaşık %80'ini açıkladığını göstermektedir. Regresyon katsayısı anlamlı bulunmuş ($B = 0,896$, $t = 45,368$, $p < .001$) ve PEOU'nun PU üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu

belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular doğrultusunda, H1 hipotezi desteklenmiştir. Bu doğrultuda, bir diğer hipotez olan Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği'nin Davranışsal Niyet üzerindeki etkisine yönelik regresyon analizine geçilmiştir (Tablo 5-13).

Tablo 5-13 H2 Hipotezi İçin Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	t	p
Sabit (Intercept)	-0,003	-0,113	0,910
Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU)	0,875	25,811	< .001
Bağımlı Değişken: Davranışsal Niyet (BI)			
$R^2 = 0,559$			
$F(1, 526) = 666, p < .001$			

Araştırmanın ikinci hipotezine (H2) yönelik olarak gerçekleştirilen doğrusal regresyon analizi sonucunda, modelin genel anlamlılığı yüksek bulunmuştur ($F(1, 526) = 666, p < .001$). Modelin açıklayıcılığı $R^2 = 0,559$ olup, bu durum Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Sistem Fonksiyonelliği (PEOU) değişkeninin Davranışsal Niyet (BI) üzerindeki varyansın yaklaşık %55,9'unu açıkladığını göstermektedir. PEOU'nun BI üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuş ($B = 0,875, t = 25,811, p < .001$) ve pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, H2 hipotezi desteklenmiştir. Bunun ardından çalışmanın son hipotezi olan Algılanan Katkı ve Değerin Davranışsal Niyet üzerindeki etkisine yönelik regresyon analizine geçilmiştir (Tablo 5-14).

Tablo 5-14 H3 Hipotezi İçin Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	t	p
Sabit (Intercept)	-0,005	-0,267	0,789
Algılanan Katkı ve Değer (PU)	1,024	42,109	< .001
Bağımlı Değişken: Davranışsal Niyet (BI)			
$R^2 = 0,771$			

$$F(1, 526) = 1773, p < .001$$

Araştırmanın üçüncü hipotezine (H3) yönelik olarak gerçekleştirilen doğrusal regresyon analizi sonucunda, modelin genel anlamlılığı oldukça yüksek bulunmuştur ($F(1, 526) = 1773, p < .001$). Modelin açıklayıcılık düzeyi (R^2) %77,1 olup, Algılanan Katkı ve Değer (PU) değişkeninin Davranışsal Niyet (BI) üzerindeki varyansın yaklaşık %77,1'ini açıkladığı görülmektedir. Ayrıca, PU'nun BI üzerindeki etkisi anlamlı ve güçlü bulunmuştur ($B = 1,024, t = 42,109, p < .001$) ve bu ilişkinin pozitif yönlü olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, H3 hipotezi desteklenmiştir.

5.2. PUMA Kullanıcı Verilerinin Analizi

Araştırma kapsamında, İstanbul Kültür Üniversitesi öğrencilerinin PUMA (Performance and Upskilling Management) dijital platformunda gerçekleştirdikleri davranışlar, rozet kazanımları, yetkinlik gelişimleri ve zaman bazlı sistem etkileşimleri çok boyutlu olarak analiz edilmiştir. Analizler, uygulamanın büyük verisinden elde edilen istatistiksel bulgular ve görseller ile desteklenmiş; elde edilen sonuçlar, PUMA'nın eğitimde dijitalleşme ve oyunlaştırma temelli öğrenme ortamlarında nasıl işlediğini somut biçimde ortaya koymaktadır.

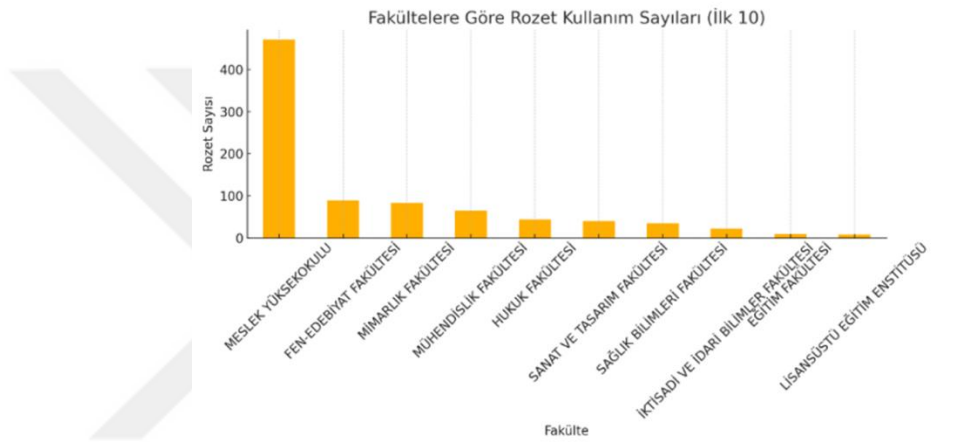
5.2.1. Rozet Kazanımında Akademik Birimler Arası Farklılıklar

Bu bölümde, “öğrencilerin bağlı bulundukları akademik birime (fakülte, meslek yüksekokulu veya diğer programlar) göre kazanmış oldukları rozetler anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir” hipotezi test edilmiştir. Analiz kapsamında, PUMA uygulamasındaki rozet kazanım verileri ile kullanıcıların akademik birim (ör. Mühendislik Fakültesi, Meslek Yüksekokulu, Sanat ve Tasarım Fakültesi) bilgileri birleştirilmiş ve her birimde hangi rozetlerin kaç kez kazanıldığı sayısal olarak ortaya konmuştur.

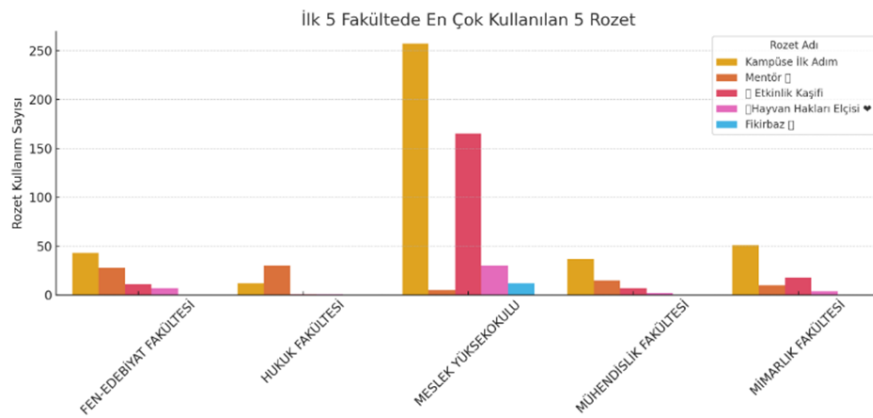
Elde edilen veri setiyle, akademik birim-rozet frekans matrisi oluşturularak Ki-Kare Bağımsızlık Testi (Chi-Square Test of Independence) uygulanmıştır. Analiz sonucunda, Ki-Kare istatistiği $\chi^2 = 545,91$, serbestlik derecesi 90 ve anlamlılık düzeyi (p-değeri) 1.97×10^{-66} olarak hesaplanmıştır. p-değerinin 0.05'ten çok daha küçük olması, akademik birimler ile kazanılan rozetler arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgu, PUMA

platformunda öğrencilerin kazandığı rozet türlerinin, bulundukları akademik birime göre anlamlı biçimde değiştiğini ortaya koymaktadır.

Analiz sürecinde, kullanıcıların rozet kazanım kayıtları, rozet türlerini gösteren veri seti ile eşleştirilmiş, ardından bölüm/birim bilgileriyle birlikte her akademik birimde rozetlerin toplam kazanım frekansı hesaplanmıştır. Bu işlemler sonucunda, bazı rozetlerin belirli akademik birimlerde daha sık kazanıldığı ve bu farklılığın sistematik bir yapıda olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 5-1 Rozet kullanımının en yoğun olduğu ilk 10 akademik birimi gösteren grafik.



Şekil 5-2 En çok rozet kazanılan ilk 5 akademik birime ait, bu birimlerde en sık kazanılan 5 rozetin dağılımını gösteren grafik.

Bulgular detaylı incelendiğinde, örneğin akademik başarı odaklı rozetlerin daha çok mühendislik, fen-edebiyat gibi akademik fakültelerde yoğunlaştığı; yaratıcılık ve iletişim odaklı rozetlerin ise sanat ve tasarım fakülteleri veya meslek yüksekokullarında daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, eğitim ortamının ve müfredat çeşitliliğinin, öğrencilerin gelişim profiline ve rozet kazanım davranışına anlamlı düzeyde etki ettiğini göstermektedir.

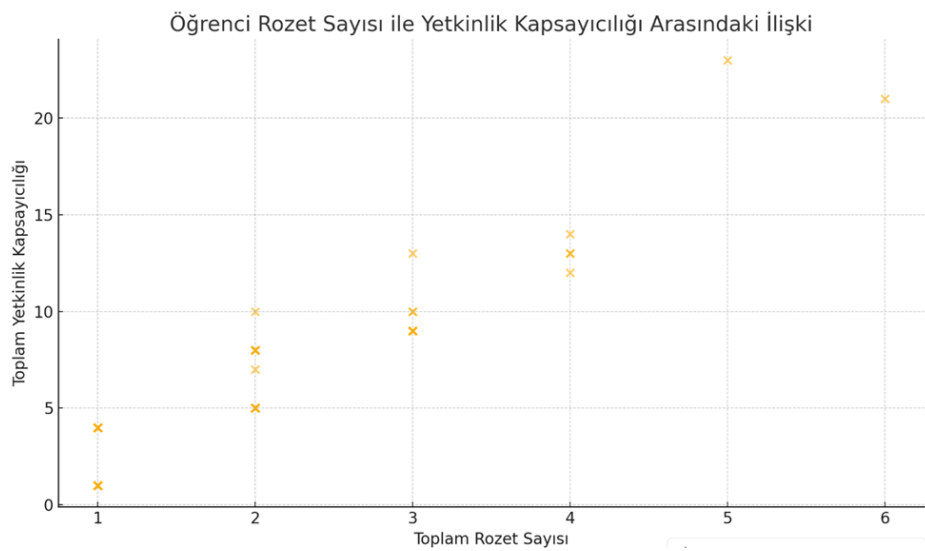
Sonuç olarak, yapılan analiz, öğrencilerin bağlı bulundukları akademik birimin, kazanılan rozet türleri üzerinde anlamlı ve belirleyici bir etkisi olduğunu güçlü biçimde göstermektedir. Bu durum, dijital rozet sisteminin yalnızca öğrenciye sunulan fırsatlarla değil, aynı zamanda akademik birimlerin kendi pedagojik ve kültürel dinamikleriyle de şekillendiğini ortaya koymaktadır. Farklı program ve disiplinlerde, hem rozetlerin anlamı hem de öğrencinin rozet kazanmaya yönelik motivasyonu değişkenlik gösterebilmektedir.

5.2.2. Rozetlerin Yetkinlik Kapsayıcılığı ve Çeşitliliği

Bu bölümde, öğrencilerin kazandığı rozetlerin içerdiği alt yetkinlik (sub-skill) çeşitliliği analiz edilmiştir. Öncelikle, her öğrencinin PUMA uygulaması aracılığıyla sahip olduğu toplam rozet sayısı ile bu rozetlerin kapsadığı farklı yetkinlik alanlarının (toplam yetkinlik kapsayıcılığı) ilişkisi incelenmiştir.

Veri analizi sürecinde, kullanıcıların rozet kazanım kayıtları ile rozetlerin temsil ettiği alt yetkinlik alanları eşleştirilmiş ve her bir öğrenciye ait toplam yetkinlik kapsayıcılığı değeri hesaplanmıştır. Analiz sonucunda, öğrencilerin kazandığı rozet sayısı arttıkça, farklı yetkinlik alanlarına erişimlerinin de anlamlı biçimde arttığı gözlemlenmiştir.

Bu bulgu, Pearson korelasyon katsayısı ile de desteklenmiş; iki değişken arasında pozitif ve güçlü bir ilişki ($r = 0.75$) tespit edilmiştir. Yani, bir öğrencinin ne kadar fazla rozet kazandığı, çoklu ve çeşitli yetkinlik alanlarında gelişim fırsatına sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum, PUMA rozet sisteminin öğrencilerin yalnızca tek bir alanda değil, disiplinler arası ve bütüncül bir yetkinlik profili oluşturmasını teşvik ettiğine işaret etmektedir.



Şekil 5-3 Öğrencinin toplam rozet sayısı ile sahip olduğu alt yetkinlik çeşitliliği arasındaki ilişkiyi gösteren dağılım grafiği

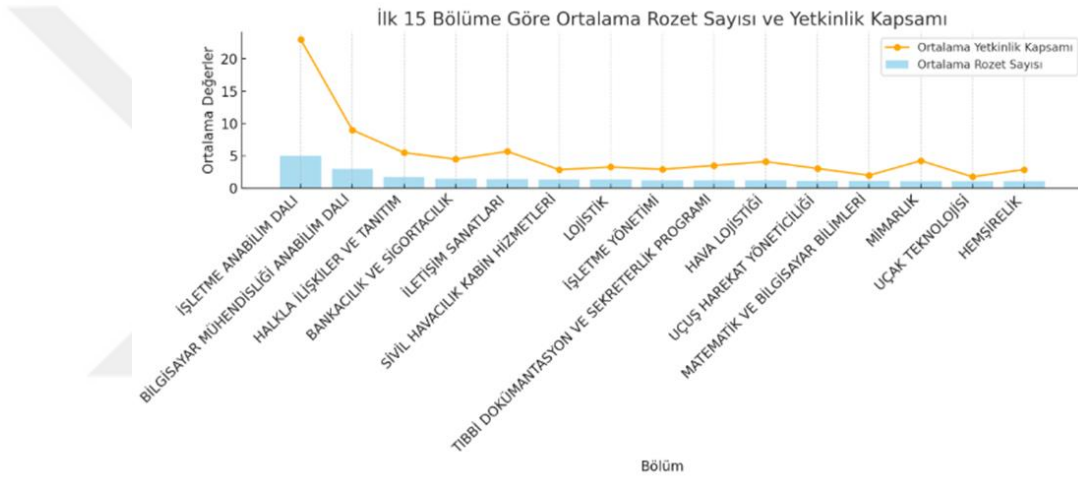
Sonuç olarak, elde edilen bulgular PUMA platformunun öğrencilerin çoklu yetkinlik alanlarında gelişimini anlamlı şekilde desteklediğini ortaya koymaktadır. Analizler, rozet kazanımının yalnızca sayısal bir birikimden ibaret olmadığını; aynı zamanda öğrencilerin farklı yetkinlik kümelerine erişimini ve bu alanlarda kapasite geliştirmesini sağladığını göstermiştir. Bu durum, dijital rozet altyapısının bireysel öğrenme yolculuklarını çeşitlendirdiğini ve öğrencilerin disiplinler arası yetkinlik profilleri oluşturmalarına zemin hazırladığını göstermektedir. Sistem, öğrencilerin farklı beceri alanlarında derinleşmelerine ve geniş bir yetkinlik yelpazesi oluşturmalarına olanak tanıyarak, çağdaş öğrenme ekosistemine katkı sağlamaktadır.

5.2.3. Akademik Bölümlere Göre Rozet ve Yetkinlik Analizi

Bu bölümde, öğrencilerin bağlı bulundukları farklı akademik bölümlere göre kazandıkları rozet sayısı ile bu rozetlerin kapsadığı toplam yetkinlik alanları arasındaki farklılıklar analiz edilmiştir. Analiz kapsamında, 15 farklı akademik bölümdeki öğrencilerin ortalama rozet kazanım sayıları ile bu rozetlerin kapsadığı toplam yetkinlik alanları karşılaştırılmıştır.

Elde edilen bulgular, bölümler arasında hem rozet miktarı hem de yetkinlik kapsamı düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Özellikle İşletme

bölümünde gözlenen düşük ortalama rozet sayısına karşın, yüksek düzeyde yetkinlik kapsamı dikkat çekmektedir. Bu bulgu, bu bölümde kazanılan rozetlerin daha çok boyutlu ve kompleks yetkinlikleri temsil ettiğini göstermektedir. Bilgisayar Mühendisliği ve Halkla İlişkiler ve Tanıtım bölümlerinde ise, öğrencilerin hem yüksek sayıda rozet kazandığı hem de geniş bir yetkinlik yelpazesinde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. İletişim Sanatları ve Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri gibi bölümlerde, kazanılan rozet sayısı görece düşük olsa da, rozetlerin içerdiği yetkinlik kapsamının yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Uçak Teknolojisi ve Hemşirelik bölümlerinde ise hem rozet kazanımının hem de yetkinlik kapsamının sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir.



Şekil 5-4 Akademik bölümlere göre ortalama rozet kazanım sayısı ve yetkinlik kapsamı

Bu bulgular, dijital rozet sisteminin yalnızca sayısal kazanımlar üzerinden değil, aynı zamanda çoklu yetkinlik kapsayıcılığı açısından da bölüm bazında anlamlı farklılıklar oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle az sayıda fakat kapsamı geniş rozetlerin kazanıldığı bölümlerde, nitelikli mikro-ödüllendirme stratejisinin etkili biçimde uygulandığı; bazı bölümlerde ise yüksek rozet çeşitliliğine rağmen yetkinlik kapsamının sınırlı kalmasının, rozetlerin daha tek boyutlu alanlara odaklandığına işaret ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Böylece, dijital rozet altyapısının bölüm profiline, öğrenci kitlesinin özelliklerine ve akademik yaklaşıma göre değişkenlik gösteren bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır.

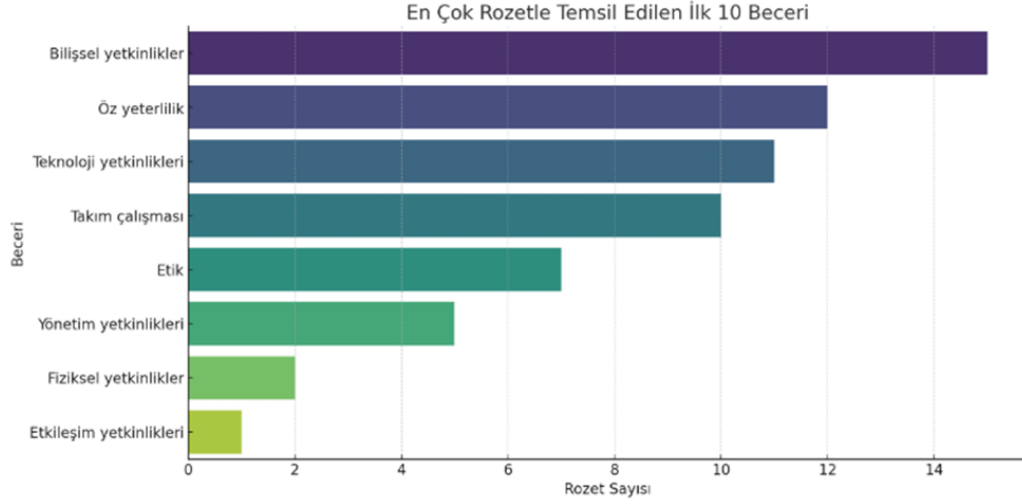
5.2.4. Rozetlerin Alt Yetkinlikler ve Temalar Etrafında Dağılımı

Bu bölümde, PUMA platformunda yer alan rozetlerin temsil ettiği alt yetkinlikler ve temalar etrafında nasıl bir dağılım sergilediği analiz edilmiştir. Yapılan veri analizinde, badge_sub_skills, sub_skills ve skills bağlantıları kullanılarak hem ana beceri (ör. bilişsel yetkinlikler, öz yeterlilik, teknoloji yetkinlikleri vb.) hem de temalar (ör. sanat, oyun geliştirme, çevre koruma vb.) bazında her bir rozetin hangi alanlara karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu analiz, rozet sisteminin öğrencilere ne düzeyde çoklu ve çağdaş yetkinlik gelişim imkanı sunduğunu anlamak açısından kritik önemdedir.

Elde edilen bulgular, bazı ana becerilerin ve temaların PUMA rozet altyapısında çok sayıda farklı rozetle temsil edildiğini, bazı becerilerin ve temaların ise görece daha az rozetle ilişkili olduğunu göstermektedir.

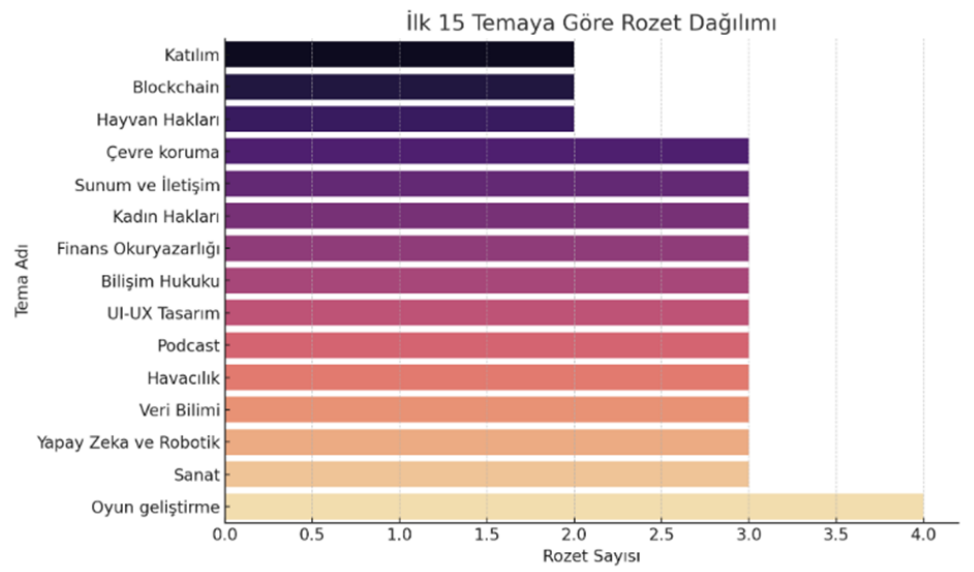
Aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi, özellikle bilişsel yetkinlikler, öz yeterlilik ve teknoloji yetkinlikleri gibi beceriler, rozetlerin büyük kısmında temsil edilmekte; bu da dijitalleşen dünyada öne çıkan yetkinlik alanlarına verilen önemin PUMA platformunda da yansıtıldığını göstermektedir. Ayrıca, takım çalışması ve etik gibi sosyal ve değer odaklı beceriler de anlamlı bir rozet çeşitliliğiyle desteklenmektedir.

Bununla birlikte, fiziksel yetkinlikler ve etkileşim yetkinlikleri gibi bazı alanlarda daha sınırlı sayıda rozetin bulunduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, gelecekte bu alanlara özgü içerik ve rozet geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.



Şekil 5-5 En çok rozetle temsil edilen ilk 10 beceriyi gösteren bar grafik

Bir diğer önemli bulgu, rozetlerin hangi temalar etrafında yoğunlaştığıdır. Aşağıdaki analizde, oyun geliştirme, sanat, yapay zeka ve robotik, çevre koruma, blockchain, sunum ve iletişim gibi günümüzün yükselen temalarının PUMA'daki rozet yapısında güçlü biçimde temsil edildiği görülmektedir. Bu, öğrencilerin yalnızca klasik alanlarda değil, çağdaş ve disiplinler arası konularda da mikro-ödüller yoluyla teşvik edildiğini göstermektedir. Ayrıca, katılım, hayvan hakları, kadın hakları ve finansal okuryazarlık gibi toplumsal duyarlılık temalarının da rozet sistemi içinde yer alması, PUMA'nın sosyal sorumluluk ve vatandaşlık bilincinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır.



Şekil 5-6 İlk 15 temaya göre rozet dağılımını gösteren bar grafik.

Genel olarak, elde edilen bulgular, dijital rozet sisteminin yalnızca bir ödüllendirme aracı olmanın ötesine geçtiğini; öğrencilerin güncel, disiplinler arası ve çok boyutlu yetkinlik profilleri geliştirmelerine olanak tanıyan esnek ve dinamik bir öğrenme ortamı sunduğunu göstermektedir. Rozetlerin farklı alt yetkinlikler ve temalar etrafında kümelenmesi, öğrencilerin çeşitli ilgi ve beceri alanlarında deneyim kazanmalarını desteklemekte ve öz-yönetimli öğrenme süreçlerini teşvik etmektedir (Gibson et vd., 2015; Devedžić & Jovanović, 2015). Bu durum, mikro-ödüllendirme ve dijital rozet altyapısının 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini bütüncül bir şekilde desteklediği ve öğrencileri yalnızca bilgi edinmeye değil, aynı zamanda uygulama, yaratıcılık, iş birliği ve toplumsal sorumluluk gibi alanlarda da etkin olmaya motive ettiği anlamına gelmektedir (Hickey & Otto, 2019; Jovanović & Devedžić, 2014).

Rozet ve tema çeşitliliği, öğrencilerin bireysel öğrenme yollarını inşa etmelerine, çoklu yetkinlik kümeleri oluşturabilmelerine ve kendi öğrenme portfolyolarını zenginleştirmelerine olanak tanımaktadır. PUMA platformu bu yapısıyla, sadece geleneksel akademik başarıları ölçmekle kalmayıp; sosyal, kültürel ve dijital becerilerin gelişimini de teşvik eden, bütüncül bir öğrenme ekosistemi işlevi görmektedir. Böylece, elde edilen sonuçlar, platformun hem akademik hem de sosyal gelişimi aynı anda ve birbirine entegre şekilde desteklediğini, günümüz eğitiminde öne çıkan yetkinlik-temelli yaklaşımlar ile uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır (Anderson vd., 2020).

5.2.5. Zaman Bazlı Öğrenci Hareketlerinin Analizi

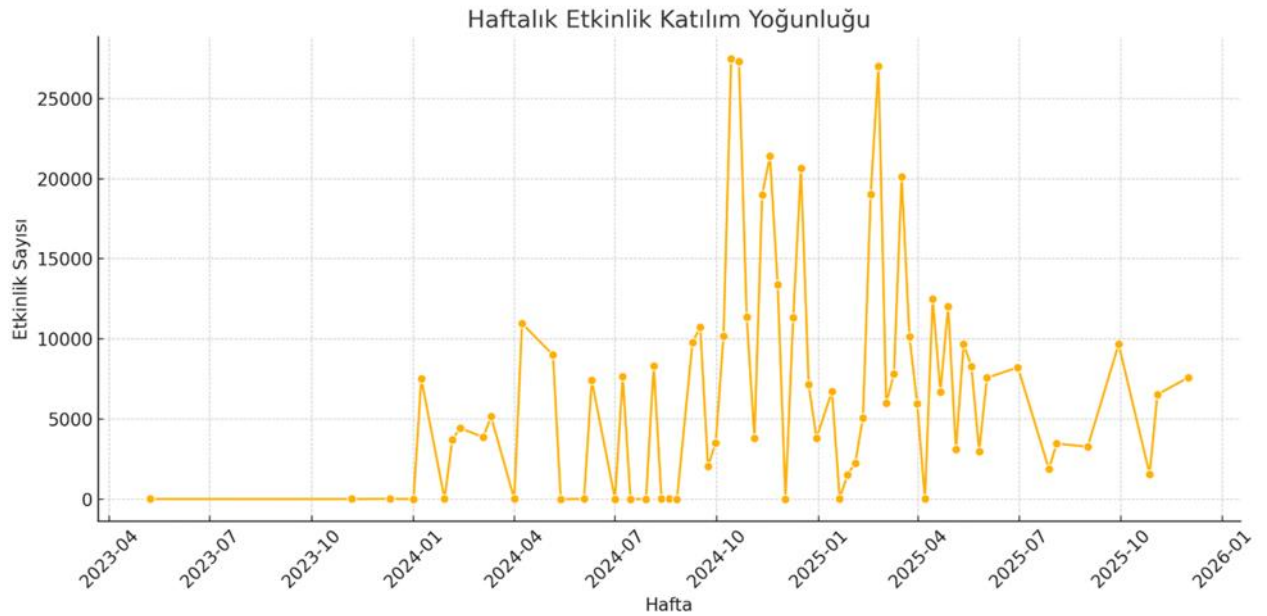
Bu bölümde, öğrencilerin PUMA platformundaki dijital öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri davranışsal etkileşimler, sistem kullanım zamanlarına göre analiz edilmiştir. Öğrenci hareket kayıtlarından elde edilen zaman serisi verileri, belirli tarih aralıklarında kullanıcıların gerçekleştirdiği işlemlerin sayısal dağılımını ve etkileşim yoğunluğunu ortaya koymaktadır. Bu analiz, öğrenme süreçlerinde devamlılık, dijital platform entegrasyonu ve davranışsal örüntüler açısından önemli ipuçları sunmaktadır.

Analiz bulguları, öğrencilerin akademik takvimle uyumlu belirli dönemlerde dijital platforma daha yoğun biçimde entegre olduklarını göstermektedir. Özellikle sınav haftaları, ödev teslim tarihleri, görev ve rozet kampanyaları gibi dönemlerde kullanıcı etkileşiminin anlamlı düzeyde arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, bireyin öğrenme sürecini kendi inisiyatifiyle yönlendirdiği öz-yönetimli öğrenme (self-

directed learning) yaklaşımıyla uyumlu olup, öğrencilerin kendi öğrenme davranışlarını planladıklarını ve tetikleyici unsurlara duyarlılık geliştirdiklerini göstermektedir (Knowles, 1975).

Ayrıca, zaman serisi verilerinde gözlemlenen iniş ve çıkışlar, dijital öğrenme ortamının doğasında bulunan karmaşıklık ve öngörülemezliğin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Karmaşık sistemler kuramına göre, sistem bileşenleri arasındaki etkileşimler zamanla yeni davranış biçimleri ve örüntüler oluşturur (Mitchell, 2009). Öğrenci etkileşimlerinin bazı dönemlerde ani artışlar ya da düşüşler göstermesi, bu örüntülerin kendiliğindenlik (emergence) ve adaptasyon kavramlarıyla açıklanabileceğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen veriler aynı zamanda, oyunlaştırma unsurlarının öğrenci davranışlarını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Özellikle belirli tarihlerde başlatılan görevler veya rozet kampanyaları gibi oyunlaştırma kurguları sonrasında, kullanıcı hareketliliğinde belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgu, dijital öğrenme sistemlerinde oyunlaştırmanın bir tetikleyici unsur olarak işlev gördüğünü ve öğrencilerin dijital etkileşime yönelimini artırdığını desteklemektedir (Deterding vd., 2011).



Şekil 5-7 PUMA platformunda zaman bazlı öğrenci hareketlerinin dağılımını gösteren zaman serisi grafiği.

Sonuç olarak, zaman bazlı öğrenci hareketlerinin analizi, öğrencilerin dijital öğrenme ortamındaki davranışsal sürekliliğini, motivasyonel eğilimlerini ve platforma adaptasyon süreçlerini kapsamlı şekilde ortaya koymaktadır. Grafikte gözlemlenen dönemsel dalgalanmalar, özellikle akademik takvimde öne çıkan sınav haftaları, ödev teslim tarihleri veya PUMA’da başlatılan özel kampanya ve görev haftalarında öğrenci etkileşiminin anlamlı biçimde arttığını göstermektedir. Bu artışlar, öğrencilerin öğrenme davranışlarının yalnızca bireysel motivasyonla değil, sistemdeki tetikleyici unsurlar ve çevresel faktörlerle de şekillendiğine işaret etmektedir.

Daha sakin dönemlerde ise kullanıcı hareketliliğinde gözlemlenen görece düşüş, dijital öğrenme ortamlarının esnekliğini ve öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetme eğilimlerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, zaman serisi analizinde saptanan ani yükseliş ve düşüşler, karmaşık sistemler yaklaşımına uygun olarak, öğrenme topluluğunun kolektif davranış örüntülerinin ve adaptif tepkilerinin dijital platformda somut şekilde izlenebildiğini göstermektedir (Mitchell, 2009).

Bununla birlikte, oyunlaştırma ve rozet kampanyalarının başlatıldığı periyotlarda oluşan etkileşim artışı, sistemin yalnızca pasif bir içerik sunma aracı olmadığını; aksine öğrenci davranışlarını motive eden, katılımı teşvik eden ve öğrenme süreçlerini dinamik biçimde yeniden yapılandıran aktif bir ekosistem işlevi gördüğünü kanıtlamaktadır (Deterding vd., 2011). Bu bağlamda, PUMA’nın zaman bazlı hareket analizi, platformun öğrencilerin dijital bağlılıklarını artıran, davranışsal sürekliliği destekleyen ve bireysel ile toplu öğrenme dinamiklerini bütünleştiren bir yapı sunduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bölümde elde edilen bulgular, PUMA platformunun dijital eğitimde sunduğu çok katmanlı öğrenme olanaklarının, öğrenci davranışları ve yetkinlik gelişimi üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde gözler önüne sermektedir. Akademik birimler arasındaki rozet kazanım farklılıklarından, rozetlerin kapsadığı alt yetkinlik çeşitliliğine; disiplinlere göre yetkinlik dağılımlarından, tematik rozet kümelerine ve zaman bazlı dijital etkileşim örüntülerine kadar çok sayıda analiz, platformun yalnızca yüzeysel bir ödüllendirme mekanizması olmadığını, öğrenci profillerinde derin ve çok boyutlu değişimler yarattığını göstermektedir. Rozet ve görev sisteminin, öğrencilerin yalnızca klasik akademik başarılarını değil, aynı zamanda çağdaş beceriler, sosyal sorumluluk, disiplinler arası farkındalık ve öz-

yönetimli öğrenme gibi alanlarda da gelişimlerini teşvik ettiği anlaşılmıştır. Zaman serisi analizlerinde ortaya çıkan davranışsal örüntüler, PUMA'nın dinamik yapısının öğrenci katılımını tetiklediğini ve platformun sunduğu görev ve rozet kurgularının öğrenci motivasyonu ve bağlılığı üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak, bu bütüncül analizler, PUMA'nın üniversite düzeyinde dijitalleşme ve oyunlaştırma temelli öğrenme ortamlarında sürdürülebilir ve etkili bir gelişim ekosistemi sunduğunu, bireysel farklılıkları gözeterek öğrencilerin çok yönlü potansiyelini desteklediğini açıkça ortaya koymaktadır.

5.3. Nitel Görüşme Verilerinin Tematik Analizi

Bu araştırmada, öğrencilerin PUMA uygulamasına ilişkin deneyimlerini derinlemesine anlamak amacıyla, yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan nitel veriler Braun ve Clarke'ın (2006) tematik analiz yaklaşımı temelinde sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Analiz sürecinde, veriye aşinalık, ilk kodların oluşturulması, temaların belirlenmesi ve gözden geçirilmesi, temaların adlandırılması ve raporlaştırılması olmak üzere altı aşamalı yapı izlenmiştir. Kodlama sürecinde, hem önceden belirlenmiş tematik çerçeveye dayalı dedüktif, hem de katılımcı ifadelerinden türeyen indüktif yaklaşım bir arada kullanılmıştır.

Kodlama işlemleri, MAXQDA 24 yazılımı aracılığıyla yürütülmüş ve toplamda 1489 kodlama birimi elde edilmiştir. Kodlar, frekansları, yoğunlukları ve eş-oluşum ilişkileri dikkate alınarak analiz edilmiş; sonuçta veriler, Modüller, Kullanım Deneyimi, Akademik ve Kişisel Katkılar, Geliştirme Alanları, Sosyal ve Çevresel Etkiler, Oyunlaştırma ve Motivasyon, Genel Değerlendirme, Gelecek Perspektifi ve Teknik ve Kullanıcı Deneyimi olmak üzere dokuz ana tema altında bütüncül bir şekilde yapılandırılmıştır. Her ana tema altında, hem görüşme sorularından hem de katılımcıların özgün beyanlarından türeyen alt kodlar sistematik biçimde kategorize edilmiştir.

Çalışmada oluşturulan ana tema ve alt kodların detaylı frekansları, Ek 3: MAXQDA24 PUMA Kod Sistemi Tablosu'nda sunulmuştur. Bu tablo, analiz edilen kodların tematik bütünlüğünü ve kapsamını görsel olarak desteklemektedir.

Veri analizi sonucunda, temalar arasında anlamlı ve güçlü bir örüntü olduğu, kodlama sırasında yüksek düzeyde veri doygunluğuna ulaşıldığı ve nitel araştırmalar

için önerilen örneklem büyüklüğünün (n=40) karşılandığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, önceki bölümde açıklanan güvenilirlik ve geçerlik standartlarına uygun biçimde raporlanmıştır. Bu tematik yapı, öğrencilerin PUMA uygulaması ile kurdukları ilişkiyi, uygulamanın motivasyonel ve akademik katkılarını, kişisel gelişim süreçlerini ve geleceğe dair beklentilerini çok boyutlu ve bütüncül bir yaklaşımla ortaya koymuştur.

5.3.1. Katılımcı Bilgileri

Bu araştırmanın nitel veri toplama sürecine dâhil edilen 40 üniversite öğrencisinin demografik özellikleri Tablo 9’da sunulmaktadır. Katılımcılar, İstanbul Kültür Üniversitesi’nin farklı fakülteleri ve programlarından, maksimum çeşitlilik örnekleme (maximum variation sampling) yöntemiyle amaçlı olarak seçilmiştir (Palinkas vd., 2015). Bu yaklaşım, araştırılan olgunun çeşitli akademik ve sosyal bağlamlarda nasıl deneyimlendiğini inceleyebilmek için, farklılıkları en üst düzeyde yansıtacak heterojen bir örneklem oluşturmayı hedefler.

Katılımcı profili oluşturulurken, cinsiyet, sınıf düzeyi ve program türü (ön lisans/lisans) bakımından dengeli bir dağılım sağlanmasına özen gösterilmiştir. Özellikle teknik, sosyal bilimler, sağlık bilimleri ve sanat alanlarından öğrencilerin eşit oranda temsil edilmesi, uygulamanın çok yönlü etkilerini ve farklı disiplinlerdeki yansımalarını ortaya koymak açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, ön lisans ve lisans düzeyindeki katılımcıların dengeli dağılımı sayesinde, öğrenim düzeyi ile uygulama deneyimleri arasındaki farklılıkların ve tematik çeşitliliğin derinlemesine analizine olanak tanınmıştır.

Bu çeşitliliği yansıtan katılımcı profili, hem tematik analiz sürecinin derinliğini ve iç geçerliliğini güçlendirmiş, hem de PUMA uygulamasına ilişkin bulguların geniş bir öğrenci kitlesine genellenebilirliğini artırmıştır.

Katılımcıların ayrıntılı demografik bilgileri aşağıdaki Tablo 5-15’de yer almaktadır.

Tablo 5-15 Katılımcı Bilgileri

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Sınıf	Program
P1	Kadın	2. Sınıf	Psikoloji
P2	Erkek	3. Sınıf	Bilgisayar Mühendisliği
P3	Kadın	4. Sınıf	Hukuk

P4	Erkek	2. Sınıf	İktisat
P5	Kadın	3. Sınıf	İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı
P6	Kadın	2. Sınıf	Bilgisayar Programcılığı
P7	Erkek	4. Sınıf	İşletme
P8	Kadın	3. Sınıf	Hukuk
P9	Erkek	2. Sınıf	Çocuk Gelişimi
P10	Kadın	4. Sınıf	İngiliz Dili ve Edebiyatı
P11	Erkek	3. Sınıf	Psikoloji
P12	Kadın	2. Sınıf	Beslenme ve Diyetetik
P13	Kadın	3. Sınıf	Bilgisayar Programcılığı
P14	Erkek	4. Sınıf	Mimarlık
P15	Erkek	2. Sınıf	Halkla İlişkiler ve Tanıtım
P16	Kadın	2. Sınıf	Özel Eğitim Öğretmenliği
P17	Kadın	2. Sınıf	Endüstri Mühendisliği
P18	Erkek	4. Sınıf	Psikoloji
P19	Kadın	4. Sınıf	İletişim Sanatları (Reklamcılık ve Halkla İlişkiler)
P20	Erkek	3. Sınıf	Çizgi Film ve Animasyon
P21	Kadın	4. Sınıf	Bilgisayar Programcılığı
P22	Erkek	2. Sınıf	Hukuk
P23	Kadın	3. Sınıf	İktisat
P24	Erkek	4. Sınıf	İngiliz Dili ve Edebiyatı
P25	Kadın	2. Sınıf	İşletme
P26	Kadın	3. Sınıf	Psikoloji
P27	Erkek	2. Sınıf	Bilgisayar Mühendisliği
P28	Kadın	4. Sınıf	Hukuk
P29	Erkek	3. Sınıf	Endüstri Mühendisliği
P30	Kadın	2. Sınıf	Halkla İlişkiler ve Tanıtım
P31	Erkek	4. Sınıf	İngilizce Öğretmenliği
P32	Kadın	2. Sınıf	Bilgisayar Programcılığı
P33	Kadın	3. Sınıf	Fizyoterapi
P34	Erkek	2. Sınıf	Mimarlık

P35	Kadın	3. Sınıf	Psikoloji
P36	Kadın	2. Sınıf	Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri
P37	Kadın	2. Sınıf	Moda Tasarımı
P38	Erkek	3. Sınıf	Halkla İlişkiler ve Tanıtım
P39	Kadın	4. Sınıf	İngiliz Dili ve Edebiyatı
P40	Erkek	2. Sınıf	Hukuk

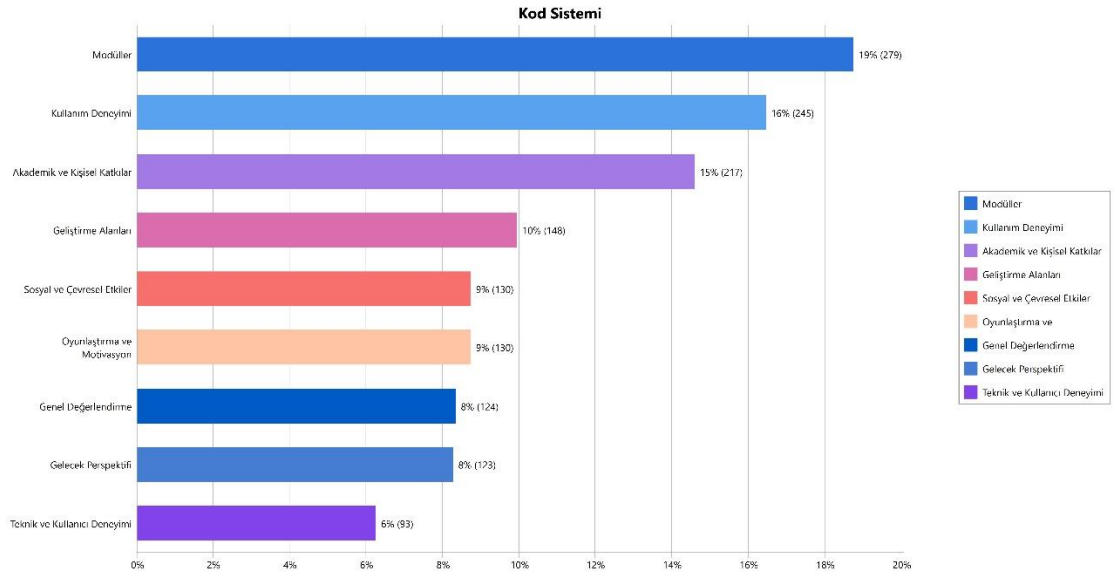
5.3.2. Tematik Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin tematik analizi sonucunda, öğrencilerin PUMA uygulamasına ilişkin deneyimlerini yansıtan dokuz ana tema belirlenmiştir. Kod frekansları, içerik örüntüleri ve kavramsal yakınlıklar temelinde oluşturulan bu temalar, öğrencilerin uygulamayla kurduğu etkileşimi çok boyutlu bir perspektiften ortaya koymaktadır.

Bu etkileşimin temelini, uygulamanın sunduğu modüller oluşturmıştır. Özellikle Yetkinlik Haritası, E-Portfolyo, Rozet, Görev, Kulüp, Etkinlik ve E-Yoklama gibi modüller; öğrencilerin kişisel gelişim süreçlerini izlemelerinde, sosyal ortamlara daha aktif katılım göstermelerinde, akademik süreçlerini organize etmelerinde ve motivasyonlarını sürdürülebilir biçimde artırmalarında belirleyici işlevler üstlenmiştir. Bu modüller, öğrencilerin uygulamayla kurdukları bireysel ve sosyal bağların hem yapısal hem de deneyimsel yönlerini temsil etmektedir.

Analiz sürecinde öne çıkan ve içeriksel olarak yoğun şekilde vurgulanan ana kavramlar arasında “kendi gelişim alanlarını fark etme”, “rozet sisteminin motivasyonel etkisi”, “sosyal ortamlara katılım”, “kariyer planlamasında fayda” ve “kullanım kolaylığı” yer almaktadır. Bu kavramlar, öğrencilerin uygulama deneyimlerinde odaklandıkları temel alanları göstermesi açısından anlamlıdır.

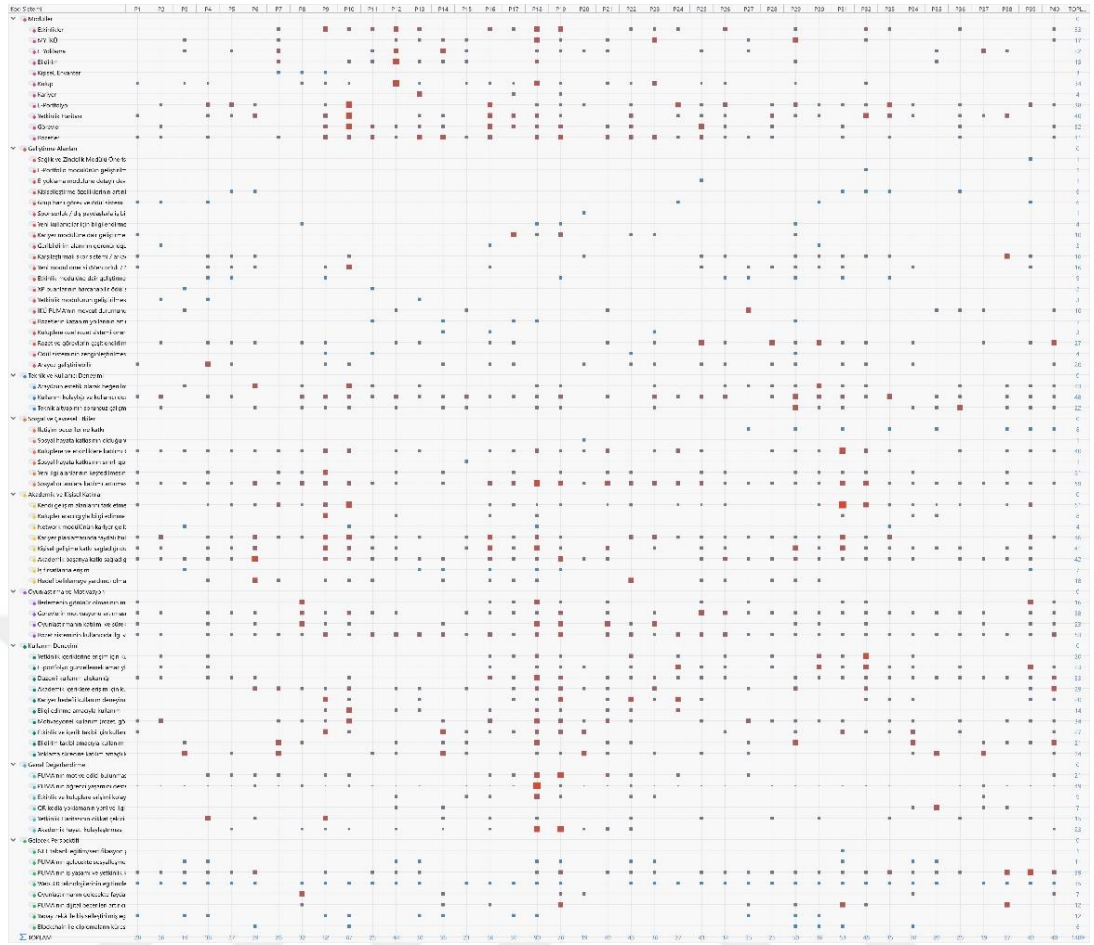
Katılımcı görüşmelerinde sıklıkla dile getirilen bu kavramsal yoğunlukları görselleştirmek amacıyla, aşağıda yer alan tematik kod bulutu hazırlanmıştır.



Şekil 5-9 Kod sistemi: temalara göre frekans dağılımı

Şekil 5-9’da , “Modüller” (%19), “Kullanım Deneyimi” (%16) ve “Akademik ve Kişisel Katkılar” (%15) temalarının öne çıktığı; diğer temaların ise öğrencilerin deneyimlerini farklı boyutlarda yansıttığı görülmektedir. Grafikselsel dağılım, kod kümelenmelerinin yalnızca ifade sıklıklarını değil, aynı zamanda öğrencilerin uygulamaya atfettikleri işlevsel anlamları da görünür kılmaktadır.

Sonuç olarak, PUMA uygulamasının oyunlaştırma, kişiselleştirilmiş kullanım, kariyer ve gelişim takibi ile sosyal etkileşim olanakları gibi bileşenleri, öğrencilerin anlatılarında yüksek sıklıkla vurgulanmış; bu durum, uygulamanın kullanıcı deneyimi ve eğitimsel etkisine ilişkin çok katmanlı bir algının oluştuğunu göstermektedir. Tematik analiz sürecinde ulaşılan bulgular, öğrencilerin motivasyonel, akademik ve kişisel gelişim süreçlerinde uygulamanın çok yönlü etkilerini bütüncül biçimde ortaya koymuştur.



Şekil 5-10 MAXQDA24 Kod Matrisi Tarayıcısı: Tematik kodların katılımcı bazında dağılımı

Tematik kodların katılımcı bazında detaylı yoğunlukları, Şekil 5-10'da sistematik olarak sunulmuş ve analiz bulgularının şeffaflığını pekiştirmiştir. Kod bulutu ve temalara göre frekans dağılımı, genel örüntüyü makro düzeyde ortaya koyarken; her bir temanın ve alt kodun hangi katılımcılarda ne ölçüde temsil edildiği ise nitel analizde derinlemesine incelenmesi gereken önemli bir boyuttur.

Bu kapsamda sunulan matris görseli, her bir kodun hangi katılımcıda ne sıklıkta yer aldığını, hangi temaların hangi öğrencilerde yoğunlaştığını ve verilerin kapsamlı şekilde analiz edildiğini açıkça göstermektedir. Ayrıca, matris yaklaşımı analiz sürecinin şeffaflığını ve kodlama örüntülerinin izlenebilirliğini güçlendirmektedir.

Böylece hem bireysel hem de tematik düzeyde kod çeşitliliği ve derinliği hakkında kapsamlı bilgi edinmek mümkün olmakta; elde edilen bulguların güvenilirliği ve sistematikliği, görsel olarak da desteklenmektedir.

Kodlar ve temalar arasındaki örüntülerin daha kapsamlı biçimde analiz edilebilmesi için, MAXQDA24 Kod İlişkiler Tarayıcısı kullanılarak temalar arası ilişkilere dair kapsamlı bir tablo oluşturulmuştur. Bu tablo, hangi temaların ve alt kodların sıklıkla birlikte geçtiğini, analiz edilen verilerin yapısal bütünlüğünü ve örüntülerin nasıl ortaya çıktığını bilimsel olarak desteklemektedir. Temalar ve alt kodlar arasındaki ilişkileri gösteren bu tablo, analiz edilen verilerin yapısal bütünlüğünü ve örüntülerin nasıl ortaya çıktığını bilimsel olarak desteklemektedir.

5.3.2.1. Modüller Teması: Bulgular ve Yorumlar

PUMA uygulamasının modüler yapısı, öğrencilerin üniversite yaşamındaki farklı akademik ve kişisel ihtiyaçlarına bütüncül ve esnek bir dijital deneyim sunmaktadır. Kod frekans analizlerine göre, “Modüller” ana teması altında öğrenciler en çok Rozetler, Yetkinlik Haritası, E-Portfolyo, Kulüp, Etkinlikler ve Görevler modüllerine atıfta bulunmuştur.

Tablo 5-16 PUMA Modüllerinin Katılımcı Görüşlerine Göre Kod Frekansları

	Bölümler	Yüzde
Rozetler	41	14,70
Yetkinlik Haritası	40	14,34
E-Portfolyo	38	13,62
Kulüp	34	12,19
Etkinlikler	33	11,83
Görevler	32	11,47
E-Yoklama	22	7,89
MY İKÜ	17	6,09
Bildirim	15	5,38
Kariyer	4	1,43
Kişisel Envanter	3	1,08
TOPLAM	279	100,00

Tablo 5-16, öğrencilerin PUMA’daki modüllerle ilgili deneyimlerinin kodlanma frekanslarını özetlemektedir. En yüksek oran Rozetler, Yetkinlik Haritası ve E-Portfolyo modüllerine aittir. Bu dağılım, PUMA’nın oyunlaştırma ve gelişim odaklı bileşenlerinin öğrenciler nezdinde daha fazla benimsendiğini göstermektedir.

Katılımcı görüşlerinde öne çıkan bulgular şunlardır:

Rozetler: Birçok katılımcı, rozet sisteminin hem ilgi ve motivasyon uyandırıcı hem de başarılarının görünür kılınmasını sağlayan bir unsur olduğunu vurgulamıştır:

- “Rozet sistemini görünce üniversiteye dair yaptığım her şeyin kıymet gördüğünü hissettim; kendimi çok daha motive olmuş buldum.” (P10)
- “Küçük bir başarı bile hemen rozetle ödüllendirildiğinde kendime güvenim ve derse katılım isteğim arttı.” (P18)

Yetkinlik Haritası: Yetkinlik Haritası, öğrencilerin kendi gelişim alanlarını fark etmesi, ilerlemelerini izleyebilmesi ve öz-değerlendirme yapabilmesi açısından en çok öne çıkan modüllerden biridir:

- “Yetkinlik Haritası ile gelişimimi adım adım görmek, bana hem ilham verdi hem de hedef koymamı sağladı.” (P5)
- “Bu modül sayesinde hangi alanlarda güçlü olduğumu ve neleri geliştirmem gerektiğini açıkça görebiliyorum. Kendime yeni yollar açtım.” (P21)

E-Portfolyo: E-Portfolyo modülü, öğrencilerin hem kariyer odaklı belgelerini saklama hem de gelişim süreçlerini arşivleme işleviyle önemli görülmektedir:

- “E-Portfolio, kariyer yolculuğumda bana profesyonel bir kimlik kazandırdı. Tüm başarılarımı bir arada toplamak özgüvenimi artırdı.” (P7)
- “Gelecekte başvurularımda bu portfolyoyu kullanmak bana büyük avantaj sağlayacak.” (P16)

Kulüp ve Etkinlikler: Sosyal etkileşimi ve üniversite yaşamının canlılığını artıran kulüp ve etkinlik modülleri, öğrenciler tarafından hem network kurma hem de yeni ilgi alanları keşfetme amacıyla kullanılmaktadır:

- “Kulüp ve etkinlikler modülü, kampüs hayatını gerçek anlamda yaşıyor. Farklı insanlarla iletişim kurmamı ve yeni yetenekler keşfetmemi sağladı.” (P2)
- “Daha önce bu kadar çok etkinliğe katılmamıştım. Artık kendimi daha sosyal ve aktif biri olarak görüyorum.” (P13)

Görevler: Görevler modülü, özellikle günlük/haftalık motivasyon ve uygulama takibi için sıkça kullanılmaktadır:

- “Görevler modülü, bana sorumluluk bilinci ve düzen kazandırdı. Her tamamladığım görev, bir adım daha ilerlememi sağladı.” (P9)
- “Günümü planlamak, hedefler koymak ve bunlara ulaşmak artık çok daha kolay.” (P24)

E-Yoklama ve Diğer Modüller: E-Yoklama, MY İKÜ, Bildirim, Kariyer ve Kişisel Envanter gibi ek modüller de, belirli kullanıcı gruplarında öne çıkan işlevsellikler taşımaktadır.

- “Yoklama modülünün kolaylığı sayesinde derse devamlılığım arttı, hiçbir şeyi kaçırmıyorum.” (P29)
- “Bildirimler ve kişisel envanter modülü, akademik yaşamımı daha verimli yönetmemi sağladı.” (P32)

Elde edilen bulgular, PUMA’nın modüler mimarisinin üniversite öğrencilerinin farklı akademik, kişisel ve sosyal ihtiyaçlarına yanıt verecek derecede esnek ve bütüncül bir öğrenme ekosistemi sunduğunu göstermektedir. Özellikle Rozetler, Yetkinlik Haritası, E-Portfolyo ve Kulüp/Etkinlikler gibi modüller, öğrencilerin yalnızca başarılarını belgelemelerine değil; aynı zamanda kendi gelişim süreçlerini izlemelerine, güçlü ve gelişime açık yönlerini fark etmelerine, kariyer yolculuklarını bilinçli şekilde planlamalarına ve sosyal çevrelerini aktif biçimde genişletmelerine olanak tanımaktadır.

Tablo 5-16’nın gösterdiği gibi, bazı modüllerin daha az kullanılmasında ise bilinirlik eksikliği, içerik güncelliği ve kullanıcı rehberliği gibi faktörler öne çıkmaktadır. Özellikle Kariyer ve Kişisel Envanter gibi modüllerin, içerik zenginliği ve kullanım kolaylığı açısından iyileştirilmesi, uygulamanın tüm potansiyelini ortaya çıkarmak açısından önem taşımaktadır.

Bulgular, modüllerin sunduğu kişiselleştirilmiş geri bildirim ve başarı odaklı yapının, öğrencilerin öz-değerlendirme becerilerini geliştirmelerine ve yaşam boyu öğrenme alışkanlıklarını pekiştirmelerine anlamlı katkı sunduğunu göstermektedir. Ayrıca, nitel analiz bulguları, PUMA’nın oyunlaştırma (Rozetler ve Görevler) ve dijital beceri takibi (Yetkinlik Haritası) araçlarının, motivasyon ve öz-düzenleyici öğrenme üzerindeki olumlu etkilerini destekleyen güncel literatür ile tamamen uyumlu

olduğunu ortaya koymaktadır (Deterding vd., 2011; Subhash & Cudney, 2018). E-Portfolyo ve Kariyer modülleri ise, öğrencilerin “21. yüzyıl yetkinlikleri” ile donanmış, dijital çağın gereksinimlerine yanıt veren bir profil geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Redecker & Punie, 2017).

Diğer yandan, bulgular modüllerin kullanımında bireysel farklılıkların ve kişisel motivasyonların da belirleyici olduğunu göstermektedir. Bazı öğrenciler için başarıyı görünür kılmak ve topluluk hissi ön plandayken, bazıları için ise bireysel gelişim ve öz değerlendirme daha öncelikli olabilmektedir. Bu durum, PUMA’nın kişiselleştirilebilir ve esnek tasarımının, öğrenci bağlılığını artırmada ve farklı kullanıcı profillerinde sürdürülebilir katılım yaratmada kilit rol oynadığını göstermektedir.

Sonuç olarak, PUMA’nın modüler altyapısı; öğrencilerin akademik, kişisel ve sosyal gelişimini bütüncül bir perspektifle destekleyerek, üniversite deneyimini sıradan bir dijital platformdan çok daha fazlasına dönüştürmektedir. Bireysel başarı ile kolektif katılımı ve dijital dönüşümü harmanlayan bu yapı, çağdaş bir eğitim teknolojisi modeli olarak öne çıkmaktadır. Modüllerin etkili işleyişi ve sürekli iyileştirilmesi ise, öğrenci merkezli ve veriye dayalı öğrenme ortamlarının sürdürülebilirliği açısından kritik önemdedir.

5.3.2.2. Kullanım Deneyimi Teması: Bulgular ve Yorumlar

PUMA uygulamasının üniversite öğrencileri tarafından kullanım biçimi ve alışkanlıkları, çalışmanın öne çıkan ana temalarından birini oluşturmaktadır. Kod frekanslarına dayalı analizler, uygulamanın öğrenciler tarafından çok çeşitli amaçlarla ve farklı yoğunlukta kullanıldığını göstermektedir. Tablo 5-17, motivasyonel kullanım (rozet, görev, XP), düzenli kullanım alışkanlığı, akademik içeriklere erişim ve etkinlik takibi gibi başlıkların öne çıktığını açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 5-17 Kullanım Deneyimine Yönelik Kodların Frekansları

	Bölümler	Yüzde
Motivasyonel kullanım (rozet, görev, XP)	34	13,88
Düzenli kullanım alışkanlığı	33	13,47
Akademik içeriklere erişim için kullanım	29	11,84

Etkinlik ve içerik takibi için kullanım	27	11,02
Yoklama sürecine katılım amaçlı kullanım	24	9,80
E-portfolyo güncellemek amacıyla kullanım	23	9,39
Bildirim takibi amacıyla kullanım	21	8,57
Yetkinlik içeriklerine erişim için kullanım	20	8,16
Kariyer hedefli kullanım deneyimi	20	8,16
Bilgi edinme amacıyla kullanım	14	5,71
TOPLAM	245	100,00

Tabloda da görüldüğü üzere, motivasyonel kullanım ve düzenli alışkanlıklar en sık kodlanan kategorilerdir. Bunu, akademik içeriklere erişim, etkinlik ve içerik takibi, yoklama, e-portfolyo ve bildirim modülleri takip etmektedir.

Katılımcı ifadeleri, bu kullanım biçimlerinin yalnızca pratik işlevlerden ibaret olmadığını; aynı zamanda öğrencilerin motivasyon, öz-düzenleme, sosyal etkileşim ve kariyer gelişimi gibi farklı ihtiyaçlarına da yanıt verdiğini göstermektedir. Özellikle PUMA'nın oyunlaştırma bileşenleri (rozetler, görevler, XP puanları), öğrencilerin uygulamayı düzenli ve tekrarlı biçimde kullanmalarında temel bir motivasyon kaynağı oluşturmuştur:

- “Her gün PUMA'ya giriyorum çünkü görevleri tamamlayıp rozet almak motive edici geliyor. Eksiklerimi görünce bir sonraki hedefimi belirliyorum.” (P4)
- “XP puanları ve görevler sayesinde uygulamayı bırakmak istemiyorum. Sürekli yeni bir hedef koyuyorum.” (P12)

Öğrenciler, uygulamayı yalnızca ders programı ve akademik içeriklere erişim için değil; aynı zamanda üniversitede gerçekleşen etkinlik ve atölyeleri takip etmek, kariyer fırsatlarını araştırmak ve günlük yaşamlarını organize etmek amacıyla da kullanmaktadırlar:

- “Ders programımı ve sınav tarihlerini en çok PUMA'dan takip ediyorum.” (P5)
- “Etkinlikler bölümünden yeni atölyeleri görebiliyorum, kendimi geliştirmek için fırsat yakalıyorum.” (P18)
- “Yoklama kısmı sayesinde etkinliklere devamlılığım arttı; QR kodla anında işlem yapmak büyük kolaylık.” (P16)

- “E-portfolyomu her güncellememde kendime güvenim artıyor. Mezun olunca bu kayıtlar elimde olacak.” (P22)
- “Bildirimler sayesinde hiçbir etkinliği ya da görevi kaçırmıyorum.” (P10)
- “Yetkinlik haritasını takip ederek eksiklerimi kolayca görebiliyorum.” (P8)
- “Kariyer kısmından açılan staj ilanlarını takip ediyorum.” (P19)
- “Genellikle etkinlikler veya sınavlar hakkında hızlıca bilgi almak için giriyorum.” (P23)

Bu bulgular, PUMA’nın yalnızca bir öğrenci uygulaması olmaktan çıkarak, üniversite öğrencisinin günlük yaşamına entegre olan, bireysel gelişimi izlenebilir ve ölçülebilir kılan bir dijital ekosistem yarattığını göstermektedir. Oyunlaştırma öğeleriyle düzenli ve sürekli kullanım teşvik edilmiş; akademik ve sosyal içeriklerin bir arada sunulmasıyla çok yönlü kullanım alışkanlıkları gelişmiştir. Öğrencilerin PUMA’yı farklı amaçlarla, kendi ihtiyaç ve beklentilerine göre esnek biçimde kullanabildiği, hem öz-yönetim hem de sosyal katılım için kritik bir araç haline geldiği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, kullanım deneyimi bulguları, kişiselleştirilmiş dijital platformların üniversite öğrencilerinin öğrenme, gelişim ve sosyalleşme süreçlerine anlamlı katkılar sunduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Wang, 2021; Sun & Chen, 2016).

5.3.2.3. Akademik ve Kişisel Katkılar Teması: Bulgular ve Yorumlar

Çalışmada PUMA uygulamasının, öğrencilerin akademik ve kişisel gelişim süreçlerine olan katkıları da ayrıntılı biçimde analiz edilmiştir. Kod frekans analizlerine göre, “Akademik ve Kişisel Katkılar” ana teması altında öğrenciler en çok kendi gelişim alanlarını fark etme ve takip etme (23,5%), kariyer planlamasında faydalı bulma (21,2%), akademik başarıya katkı (19,4%) ve kişisel gelişime katkı (18,9%) gibi alt temalara vurgu yapmıştır.

Tablo 5-18 PUMA’nın Akademik ve Kişisel Katkılarına Yönelik Kodların Frekansları

	Bölümler	Yüzde
Kendi gelişim alanlarını fark etme ve takip etme	51	23,50
Kariyer planlamasında faydalı bulunması	46	21,20
Akademik başarıya katkı sağladığı düşüncesi	42	19,35
Kişisel gelişime katkı sağladığı düşüncesi	41	18,89
Hedef belirlemeye yardımcı olması	18	8,29

Kulüpler aracılığıyla bilgi edinme ve yönelim geliştirme	8	3,69
İş fırsatlarına erişim	7	3,23
Network modülünün kariyer gelişimine katkı sağladığı düşüncesi	4	1,84
TOPLAM	217	100,00

Tablo 5-18, öğrencilerin PUMA uygulamasına dair akademik ve kişisel gelişim süreçlerine ilişkin algılarını ve katkılarını göstermektedir. Katılımcı görüşlerinden yola çıkarak aşağıdaki şekilde öne çıkan alt temalar ve temsilci ifadeler özetlenmiştir:

Kendi gelişim alanlarını fark etme ve takip etme

- *"En sık kullandığım modül Yetkinlik Haritası oldu. Hangi alanda ne kadar ilerlediğimi net bir şekilde görmemi sağlıyor. Planlama ve öz değerlendirme konusunda bana çok katkı sağladı." (P4)*
- *"Kendi güçlü yönlerimi fark etmek kariyer planlamamı daha net yapmamı sağladı. Kendimi ifade ederken daha bilinçliyim artık." (P4)*

Kariyer planlamasında faydalı bulunması

- *"PUMA ile kazandığım disiplin ve planlama alışkanlığı, gelecekte iş hayatıma da olumlu yansıtacak." (P2)*
- *"Kariyer hedeflerimi belirlerken hangi alanlarda eksiklerim olduğunu görebiliyorum, bu da bana yön veriyor." (P6)*

Akademik başarıya katkı sağladığı düşüncesi

- *"Uygulamanın akademik planlamaya katkı sağladığını ve ders dışı gelişim alanlarını da takip etme şansı sunduğunu düşünüyorum." (P5)*
- *"Planlı çalışmama destek oldu, derslere odaklanmamı kolaylaştırdı." (P2)*

Kişisel gelişime katkı sağladığı düşüncesi

- *"Kişisel gelişimimi yansıtmaya ve dijital portfolyo oluşturma gibi özellikler, mezuniyet sonrası kariyerime olumlu yansıtacak." (P5)*
- *"Kendimi geliştirmem için bana yol gösterici oldu. Yeni ilgi alanları keşfetmemi sağladı." (P6)*

Hedef belirlemeye yardımcı olması

- *"Kendi kişisel hedeflerimi belirleyip takip edebileceğim bir alan olması harika." (P4)*
- *"Hedeflerim konusunda bana düzenli bildirimler geliyor, bu da motivasyonumu yüksek tutuyor." (P6)*

Kulüpler aracılığıyla bilgi edinme ve yönelim geliştirme

- *"Kulüpler sayesinde hem liderlik becerilerimi geliştirdim hem de yeni insanlarla tanışma fırsatı yakaladım." (P1)*
- *"Farklı ilgi alanlarına yönelme şansı buldum, önceden haberdar olmadığım etkinliklere katıldım." (P4)*

İş fırsatlarına erişim

- *"Staj konusunda ihtiyaç duyduğumda başvurabileceğim ilanlara PUMA sayesinde kolayca ulaşabiliyorum." (P3)*
- *"Kariyer kısmından açılan staj ilanlarını takip ediyorum." (P19)*

Network modülünün kariyer gelişimine katkı sağladığı düşüncesi

- *"Kulüplere katılarak daha çok network yapabiliyoruz; bu da kariyer için büyük avantaj." (P3)*
- *"Yeni sosyal çevreler oluşturmak, iş dünyasına daha kolay adapte olmamı sağladı." (P5)*

Elde edilen bulgular, PUMA'nın öğrenci deneyimine sunduğu katkının yüzeysel faydaların ötesine geçerek, akademik ve kişisel gelişimi destekleyen karmaşık ve çok katmanlı bir ekosistem oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Yetkinlik Haritası ve E-Portfolyo gibi modüller, öğrencilerin öz-düzenleme, özyeterlilik, sürekli geri bildirim ve yaşam boyu öğrenme kapasitesi geliştirmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Bu bulgular, Zimmerman'ın (2002) öz-düzenleyici öğrenme kuramı ve literatürde bireysel farkındalığın öğrenme çıktılarındaki belirleyici rolüyle (Bandura, 1997; Redecker & Punie, 2017) uyumludur.

Katılımcıların kariyer planlaması, hedef belirleme ve profesyonel kimlik inşası konularında uygulamadan elde ettikleri kazanımlar, dijital portfolyo ve oyunlaştırılmış izleme mekanizmalarının kariyer gelişimi üzerindeki dönüştürücü etkisini

göstermektedir. Buradaki çıktı, dijital çağda yükseköğretimde beklenen “21. yüzyıl yetkinliklerinin” (eleştirel düşünme, esneklik, özyönetim, dijital okuryazarlık vb.) platform tabanlı araçlarla ölçülebilir ve sürdürülebilir biçimde geliştirilebileceğine dair uluslararası çalışmaları destekler niteliktedir (Redecker & Punie, 2017; Deterding vd., 2011; Subhash & Cudney, 2018).

Ayrıca, katılımcı ifadelerinde görülen kişiselleştirme ve esneklik beklentisi, PUMA'nın modüler ve öğrenci odaklı tasarımının sürdürülebilir öğrenci bağlılığı açısından belirleyici bir faktör olduğunu göstermektedir. Bireysel motivasyon, topluluk hissi ve profesyonel gelişim ekseninde ortaya çıkan bu çeşitlilik, PUMA'nın yalnızca bir dijital araç değil, bütüncül bir öğrenme topluluğu işlevi gördüğünü göstermektedir. Bu bağlamda, uygulamanın sosyal ağ etkisi ve öğrenci-öğrenci/öğrenci-akademisyen etkileşimlerini teşvik eden modülleri, çağdaş yükseköğretim paradigmasında “öğrenen topluluklar” yaklaşımıyla da uyum içindedir (Wenger, 1998).

Sonuç olarak, bu nitel analiz, PUMA'nın yükseköğretimde öğrenci gelişimini hem bireysel hem kolektif düzeyde destekleyen, sürekli gelişen bir dijital öğrenme ekosistemi sunduğunu; akademik, kişisel ve profesyonel gelişim süreçlerinin bütüncül biçimde desteklendiğini göstermektedir. Bu yönüyle PUMA, öğrenci merkezli ve veriye dayalı yeni nesil eğitim teknolojilerinin sürdürülebilirliği ve etki potansiyeli açısından model teşkil etmektedir.

5.3.2.4. Geliştirme Alanları Teması: Bulgular ve Yorumlar

Kod frekans analizine göre, PUMA uygulamasına yönelik geliştirme alanları ve yenilikçi öneriler, katılımcıların uygulamadan elde ettikleri deneyimi daha üst seviyeye taşıyacak başlıca ihtiyaçları ve beklentileri yansıtmaktadır. Aşağıda yer alan Tablo 5-19'da, geliştirilmeye açık alanlara dair en sık dile getirilen öneriler ve bunların katılımcı görüşlerine dayalı yüzdelik dağılımları sunulmaktadır:

Tablo 5-19 Geliştirme Alanlarına Yönelik Kodların Frekansları

	Bölümler	Yüzde
Rozet ve görevlerin çeşitlendirilmesi önerisi	27	18,24
Arayüz geliştirilebilir	20	13,51
Karşılaştırmalı skor sistemi / arkadaş rekabeti önerisi	16	10,81
Yeni modül önerisi (Mentorluk / Mezun – Üst sınıf iletişimi)	16	10,81
Kariyer modülüne dair geliştirme önerisi	10	6,76
İKÜ PUMA'nın mevcut durumunun yeterli görülmesi	10	6,76
Etkinlik modülüne dair geliştirme önerisi	9	6,08
Kişiselleştirme özelliklerinin artırılması önerisi	6	4,05
Grup bazlı görev ve ödül sistemi önerisi	6	4,05
Rozetlerin kazanım yollarının artırılması	5	3,38
Yeni kullanıcılar için bilgilendirme / oryantasyon etkinliği önerisi	4	2,70
Ödül sisteminin zenginleştirilmesi önerisi	4	2,70
Geribildirim alanının görünürlüğüne dair öneri	3	2,03
Yetkinlik modülünün geliştirilmesi gerektiği düşüncesi	3	2,03
Kulüplere özel rozet sistemi önerisi	3	2,03
XP puanlarının harcanabilir ödül sistemine dönüştürülmesi önerisi	2	1,35
Sağlık ve Zindelik Modülü Önerisi	1	0,68
E-Portfolio modülünün geliştirilmesi	1	0,68
E-yoklama modülüne detaylı devamsızlık bilgisi eklenmesi önerisi	1	0,68
Sponsorluk / dış paydaşlarla iş birliği önerisi	1	0,68
TOPLAM	148	100,00

Katılımcıların en çok üzerinde durduğu geliştirme alanlarının başında rozet ve görevlerin çeşitlendirilmesi (%18,24), arayüz geliştirme (%13,51), skor tablosu ve rekabet unsurları (%10,81) ile mentorluk veya üst sınıf iletişimi gibi yeni modül önerilerinin (%10,81) geldiğini göstermektedir.

Katılımcı görüşlerinden yola çıkarak aşağıdaki şekilde öne çıkan alt temalar ve temsilci ifadeler özetlenmiştir:

Rozet ve Görevlerin Çeşitlendirilmesi:

“Farklı rozetler ve görevler olursa daha motive olurum. Özellikle takım görevleri olsa arkadaşlarla daha çok etkileşime gireriz.” (P17)

“Daha fazla yaratıcı ve takım çalışmasına dayalı görevler olmalı, hep benzer görevler sıkıcı olabiliyor.” (P2)

“Her ay yeni görev veya etkinlik rozetleri eklense, uygulamayı daha fazla takip ederdim.” (P12)

Arayüz Geliştirme:

“Uygulamanın bazı bölümleri çok karmaşık; daha sade ve kullanıcı dostu olabilir.” (P9)

“Bazı menüler çok fazla alt kategori içeriyor, aradığımı bulmam zorlaşıyor.” (P14)

Skor Sistemi ve Rekabet:

“Arkadaşlarla karşılaştırmalı skor tablosu olsa, kimin ne kadar aktif olduğunu görsek güzel olurdu.” (P25)

“Liderlik tablosu olsa, arkadaşlarımın ve benim etkinliklere katılım puanlarımızı takip edebilirdik.” (P8)

“Bazen arkadaşlarla uygulama içinde yarışabileceğimiz ekstra ödüllü bir sistem olsa çok heyecanlı olurdu.” (P16)

Yeni Modül ve Mentorluk:

“Üst sınıflardan destek alabileceğimiz bir mentorluk sistemi olmalı. Mezunlarla iletişim imkanı da önemli.” (P31)

“Mezun olanlarla iletişim için ayrı bir topluluk modülü olsa, kariyer planlamamda çok işime yarar.” (P11)

“Farklı bölümlerden deneyimli öğrencilerle veya mezunlarla buluşabileceğim mentorluk görüşmeleri faydalı olur.” (P24)

Kariyer Modülü:

“Kariyer modülünde staj ve iş ilanları daha güncel ve zengin içerikli olursa çok faydalı olur.” (P19)

Kişiselleştirme:

“Profilimi daha fazla özelleştirmek isterim, örneğin ilgi alanlarımı, başarılarımı öne çıkarabileceğim alanlar olmalı.” (P8)

“Kendi ana sayfamı kişiselleştirip, sadece ilgi duyduğum modülleri öne çıkarabilsem iyi olurdu.” (P5)

Bu bulgular, dijital öğrenme platformlarının yalnızca teknik yeterlilikle sınırlı kalmaması, aynı zamanda kullanıcı odaklı tasarım prensipleri ve sürekli iyileştirmeyi esas alan geri bildirim döngüleriyle desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle özelleştirilebilir arayüzler, sosyal etkileşimi teşvik eden dinamik modüller ve bireysel gelişimi izlemeye olanak tanıyan yapısal iyileştirmeler, öğrenme ekosisteminin etkililiği ve sürdürülebilirliği açısından kritik rol oynamaktadır. Literatürde de vurgulandığı üzere, kişiselleştirme ve sosyal katılımı önceleyen, öğrencinin özerkliğini ve etkileşim kapasitesini artıran platformlar, dijital eğitim deneyiminin kalitesini ve kullanıcı bağlılığını anlamlı ölçüde yükseltmektedir (Pappas, 2021; Sun & Chen, 2016).

5.3.2.5. Sosyal ve Çevresel Etkiler Teması: Bulgular ve Yorumlar

Üniversite öğrencilerinin bütüncül gelişimi, yalnızca akademik başarı ile sınırlı kalmayıp; sosyal etkileşim, topluluk katılımı ve çevresel farkındalık gibi çok yönlü boyutları da kapsamaktadır. PUMA uygulaması, öğrencilerin sosyal ortamlara aktif biçimde dâhil olmasını kolaylaştıran, kulüp ve etkinliklere katılımı özendiren ve yeni ilgi alanlarının keşfine olanak tanıyan bütüncül bir dijital öğrenme ortamı sunmaktadır. Nitel görüşmelerde bu temanın, öğrencilerin kampüs yaşamına uyum sağlamaları ve sosyal ilişkiler kurmada önemli bir rol oynadığı, katılımcı ifadelerinde sıklıkla ön plana çıktığı görülmektedir.

Tablo 5-20 Sosyal ve Çevresel Etkilere Yönelik Kodların Frekansları

	Bölümler	Yüzde
Sosyal ortamlara katılımı artırması	59	45,38
Kulüplere ve etkinliklere katılımı teşvik etmesi	40	30,77
Yeni ilgi alanlarının keşfedilmesini sağlaması	21	16,15
İletişim becerilerine katkı	8	6,15
Sosyal hayata katkısının olduğunu düşünmüyor.	1	0,77
Sosyal hayata katkısının sınırlı görülmesi	1	0,77
TOPLAM	130	100,00

Tablo 5-20 incelendiğinde, öğrencilerin en yüksek oranda PUMA’nın sosyal ortamlara katılımı artırıcı etkisini ve kulüplere, etkinliklere yönlendiren fonksiyonlarını öne çıkardığı görülmektedir. “Sosyal ortamlara katılımı artırması” kodu, uygulamanın

kampüs yaşamını canlandırıcı rolüne işaret ederken; kulüpler ve etkinlikler yoluyla katılım, öğrencilerin topluluklara dâhil olmasında anahtar işlev görmektedir. “Yeni ilgi alanlarının keşfedilmesini sağlaması” ve “iletişim becerilerine katkı” alt kodları ise, platformun bireysel gelişim ve sosyal çeşitlilik açısından öğrenciler üzerinde sağladığı olumlu etkileri göstermektedir. Bu kapsamda, sosyal hayata katkı sağlamadığına dair olumsuz ya da sınırlı görüşlerin ise yok denecek kadar az olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcı görüşmelerinde öne çıkan bazı ifadeler, PUMA’nın öğrenciler üzerindeki sosyal ve çevresel etkilerini somut biçimde yansıtmaktadır:

Sosyal ortamlara katılımı artırması

- “Uygulama sayesinde üniversiteye dair sosyal etkinlikleri kaçırmıyorum, bu da kampüste daha aktif biri olmamı sağladı.” (P11)
- “Normalde içine kapanık biriydim, şimdi farklı gruplara ve kulüplere daha kolay katılıyorum.” (P21)
- “PUMA sayesinde, daha önce hiç katılmadığım sosyal etkinliklere katılmaya başladım.” (P3)

Kulüplere ve etkinliklere katılımı teşvik etmesi

- “Kulüp ve etkinlik duyuruları PUMA’da çok görünür, artık daha çok sosyal oluyorum.” (P7)
- “Önceden hiçbir kulübe gitmiyordum, şimdi üç farklı kulüpte etkinim.” (P13)
- “Kulüp modülünden gelen bildirimlerle kendime uygun etkinlikleri kolayca buluyorum.” (P8)

Yeni ilgi alanlarının keşfedilmesini sağlaması

- “Platformda ilgimi çekecek yeni atölyeler ve etkinlikler bulmam çok kolaylaştı.” (P28)
- “Daha önce ilgilenmediğim konularda bile etkinliklere katılarak kendime yeni hobiler edindim.” (P17)

İletişim becerilerine katkı

- *“Etkinlikler ve grup görevleriyle iletişimim gelişti, kendimi daha iyi ifade ediyorum.” (P30)*

Sosyal hayata katkısının olmadığını düşünenler / sınırlı görenler

- *“Benim için sosyal katkısı çok olmadı, daha çok bireysel gelişim için kullandım.” (P5)*

Elde edilen bulgular, PUMA uygulamasının üniversite öğrencilerinin yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal ve çevresel gelişiminde de etkili bir rol üstlendiğini göstermektedir. Özellikle kulüp ve etkinlik modülleri ile sosyal ortamların erişilebilirliğinin artırılması, öğrencilerin kampüs yaşantısına entegrasyonunu ve topluluklara aidiyet hislerini güçlendirmektedir. Kodların dağılımı, platformun sosyal etkileşimi teşvik eden, yeni ilgi alanları kazandıran ve iletişim yetkinliklerini geliştiren bir yapı sunduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Literatürde de desteklendiği gibi, dijital öğrenme platformlarının sosyal ve topluluk temelli işlevleri, öğrencilerin psikososyal iyilik halini ve eğitim süreçlerine bağlılığını anlamlı biçimde artırmaktadır (Wang, 2021; Sun & Chen, 2016).

5.3.2.6. Oyunlaştırma ve Motivasyon Teması: Bulgular ve Yorumlar

PUMA uygulamasında oyunlaştırma dinamikleri (rozetler, görevler, XP sistemi) ve ödül tabanlı ilerleme mekanikleri, kullanıcı bağlılığını ve öğrenme motivasyonunu artıran temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu tema altında yapılan analizler, öğrencilerin dijital platformda aktif katılım göstermesini sağlayan en belirgin faktörün oyunlaştırma bileşenleri olduğunu ortaya koymaktadır.

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere, rozet sisteminin kullanıcıda ilgi ve motivasyon uyandırması (%40,77) birinci sırada gelmektedir. Bunu, görevlerin motivasyonu artırıcı etkisi (%29,23), oyunlaştırmanın katılım ve sürekliliği desteklemesi (%17,69) ve ilerlemenin görünür olmasının motivasyonu artırması (%12,31) takip etmektedir.

Tablo 5-21 Oyunlaştırma ve Motivasyon Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı

	Bölümler	Yüzde
Rozet sisteminin kullanıcıda ilgi ve motivasyon uyandırması	53	40,77
Görevlerin motivasyonu artırması	38	29,23
Oyunlaştırmanın katılımı ve sürekliliği artırması	23	17,69
İlerlemenin görünür olmasının motivasyonu artırması	16	12,31
TOPLAM	130	100,00

Tablo 5-21 incelendiğinde, PUMA uygulamasının oyunlaştırma dinamiklerinin, öğrencilerde hem ilk etkileşimi başlatan hem de uzun süreli kullanıcı bağlılığını sürdüren başlıca etmenler arasında yer aldığı görülmektedir. Rozet sisteminin ilgi ve motivasyon üzerindeki yüksek etkisi, öğrencilerin başarılarının görünür kılınması ve öğrenme süreçlerinin ödüllendirilmesiyle doğrudan bağlantılıdır. Görevlerin ve XP gibi oyunlaştırma unsurlarının, öğrencilerin uygulamaya düzenli katılımını ve hedef odaklı davranış geliştirmesini teşvik ettiği, katılımcıların görüşlerinden de açıkça anlaşılmaktadır.

Tabloya yansıyan dağılımlar, oyunlaştırmanın yalnızca yüzeysel bir motivasyon aracı olmadığını, öğrencilerin kişisel hedefler belirlemelerine, ilerlemelerini takip etmelerine ve uygulamayla daha güçlü bir duygusal bağ kurmalarına olanak tanıdığını göstermektedir. Özellikle ilerlemenin görünür olması ve başarıların kaydedilmesi, motivasyonun sürekliliği açısından kritik önemdedir. Bu bulgular, çağdaş dijital öğrenme ortamlarında oyunlaştırma ve ödül tabanlı ilerlemenin kullanıcı deneyiminin ayrılmaz bir parçası haline geldiğine işaret etmektedir.

Oyunlaştırma ve motivasyon teması kapsamında, öğrencilerin görüşlerinde özellikle başarılarının takdir edilmesi, ilerlemelerinin görünür olması ve uygulama içi ödüllerin motivasyon üzerindeki etkisi sıklıkla vurgulanmıştır. Aşağıda, bu bulguları destekleyen örnek katılımcı ifadeleri yer almaktadır:

- “Rozet sistemi sayesinde yaptıklarımın değer gördüğünü hissediyorum. Bu da beni daha aktif olmaya teşvik ediyor.” (P14)
- “Görevler sayesinde her gün uygulamayı açmak ve yeni şeyler denemek alışkanlık haline geldi.” (P21)
- “Oyunlaştırma olmasaydı bu kadar düzenli kullanmazdım, rozet ve XP almak beni gerçekten motive ediyor.” (P3)

- “İlerlememin kaydedildiğini ve başarılarımın görünür olduğunu bilmek, kendimi geliştirmemde büyük rol oynuyor.” (P10)
- “Her tamamladığım görevde yeni bir rozet kazanmak beni daha fazla çaba göstermeye yönlendiriyor.” (P7)
- “Görevleri tamamladıkça XP puanlarımın artmasını izlemek, kişisel hedeflerimi sürekli güncel tutmamı sağlıyor.” (P5)
- “Rozetlerin ve ödüllerin varlığı, sadece akademik değil, sosyal etkinliklere katılımımı da artırıyor.” (P17)
- “Başarılarımın platformda kaydediliyor olması, öz güvenimi ve katılım isteğimi artırıyor.” (P18)
- “Motivasyonumu kaybettiğim zamanlarda uygulamadaki ilerleme grafiklerine bakmak bana tekrar odaklanma fırsatı veriyor.” (P9)

Bu ifadeler, oyunlaştırma dinamiklerinin öğrencilerde hem içsel hem de dışsal motivasyonu artırdığını ve öğrenme sürecini daha sürdürülebilir ve etkileşimli kılan anahtar unsurlar olarak öne çıktığını göstermektedir. Elde edilen bulgular, oyunlaştırma mekanizmalarının özellikle öğrenci motivasyonu ve katılımı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Rozetler, görevler ve ilerleme göstergeleri gibi araçlar, yalnızca anlık ödül hissiyle sınırlı kalmayıp, uzun vadeli öğrenme alışkanlıklarının ve öz-düzenleyici davranışların gelişimini de desteklemektedir.

Ancak, bazı katılımcı ifadelerinde, ödül ve görev çeşitliliğinin yeterince zengin olmaması veya oyunlaştırma unsurlarının tekrara düşmesi halinde motivasyonun azalabildiği de dile getirilmiştir. Bu durum, oyunlaştırma mekanizmalarının etkinliğinin sürdürülebilirliği açısından çeşitlilik ve yenilik ihtiyacına işaret etmektedir. Sonuç olarak, PUMA uygulaması, geleneksel öğrenci platformlarından farklılaşan yenilikçi ve etkili bir dijital öğrenme ortamı sunarken, oyunlaştırma tasarımında sürekli iyileştirme ve kullanıcı geri bildirimlerine duyarlılık gerekliliği de öne çıkmaktadır.

5.3.2.7. Genel Değerlendirme Teması: Bulgular ve Yorumlar

Genel değerlendirme teması, PUMA uygulamasının öğrencilerin üniversite yaşamına bütüncül katkısını ve genel memnuniyet düzeyini anlamaya yönelik bulguları kapsamaktadır. Tablo 5-22’de görüldüğü üzere, katılımcıların %39,52’si uygulamanın

öğrenci yaşamını desteklediğini vurgulamıştır. Akademik hayatı kolaylaştırıcı etkisi (%18,55) ve motive edici bulunması (%16,94) da öne çıkan alt temalardır. Yetkinlik Haritası'nın dikkat çekici bulunması (%12,10), etkinlik ve kulüplere erişimin kolaylaşması (%7,26) ve QR kodla yoklamanın yenilikçi bir uygulama olarak görülmesi (%5,65) ise, uygulamanın sunduğu çeşitli fonksiyonların kullanıcı deneyimine etkisini göstermektedir.

Tablo 5-22 Genel Değerlendirme Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı

	Bölümler	Yüzde
PUMA'nın öğrenci yaşamını desteklediği düşüncesi	49	39,52
Akademik hayatı kolaylaştırması	23	18,55
PUMA'nın motive edici bulunması	21	16,94
Yetkinlik Haritasının dikkat çekici bulunması	15	12,10
Etkinlik ve kulüplere erişimi kolaylaştırması	9	7,26
QR kodla yoklamanın yeni ve ilgi çekici görülmesi	7	5,65
TOPLAM	124	100,00

Bu dağılım, öğrencilerin uygulamayı öncelikli olarak akademik ve sosyal gelişim süreçlerinde bir destek aracı olarak konumlandığını göstermektedir. Ancak tüm katılımcıların aynı düzeyde pozitif deneyim yaşamadığı da vurgulanmalıdır; bazı katılımcılar uygulamanın fonksiyonel çeşitliliğini yeterli bulmazken, özellikle teknik sorunlar veya motivasyonel etkilerin kişiden kişiye değişebildiği görülmektedir.

Katılımcıların genel değerlendirme teması kapsamında paylaştıkları görüşler, hem uygulamanın güçlü yönlerini hem de geliştirilmesi gereken alanları ortaya koymaktadır.

- “PUMA, öğrenci hayatımı kolaylaştırdı; ders, etkinlik ve kulüp bilgilerimi tek yerde toplamak büyük avantaj.” (P4)
- “Yetkinlik Haritası'nı özellikle çok faydalı buluyorum. Hangi alanda eksik olduğumu, nereye odaklanmam gerektiğini görebiliyorum.” (P15)
- “Rozet sistemi sayesinde motivasyonum arttı, üniversiteye aidiyetim güçlendi.” (P9)
- “Derslere yoklama almak için QR kod kullanmak hem pratik hem de teknolojik açıdan yenilikçi.” (P27)
- “Genel olarak kullanışlı fakat arayüzü zaman zaman karışık olabiliyor.” (P13)

- “Tüm etkinlikleri uygulamadan takip edebiliyorum, ama bildirimler bazen geç geliyor.” (P16)
- “Kariyer modülünde yeterli güncel ilan göremiyorum; bu alan geliştirilmeli.” (P19)
- “Uygulamanın motive edici yönleri güzel ancak tüm arkadaşlarım aktif kullanmıyor, bu yüzden bazen etkileşim kısıtlı kalıyor.” (P12)

Elde edilen bulgular, PUMA uygulamasının genel olarak öğrenci yaşamını kolaylaştıran, motive eden ve akademik-sosyal bütünleşmeyi destekleyen bir dijital araç olarak algılandığını göstermektedir. Ancak, bireysel farklılıklardan ve uygulamanın halen gelişmekte olan bazı yönlerinden dolayı memnuniyet düzeylerinde çeşitlilik mevcuttur. Özellikle teknik altyapı, içerik zenginliği ve kişiselleştirme seçeneklerinde yapılacak iyileştirmeler, uygulamanın sürdürülebilirliğini ve öğrenci bağlılığını daha da artıracaktır.

5.3.2.8. Teknik ve Kullanıcı Deneyimi: Bulgular ve Yorumlar

Teknolojik altyapı ve kullanıcı deneyimi, dijital öğrenme platformlarının sürdürülebilirliğinde ve yaygın kabulünde belirleyici rol oynamaktadır. PUMA uygulamasına ilişkin nitel bulgular, kullanıcıların özellikle kullanım kolaylığı, görsel sadelik ve teknik altyapının istikrarı gibi konularda yüksek düzeyde memnuniyet bildirdiklerini göstermektedir. Katılımcılar, uygulamanın kullanıcı dostu ve erişilebilir yapısı sayesinde günlük yaşamlarında PUMA’yı rahatça kullanabildiklerini belirtmiştir. Bununla birlikte, zaman zaman yaşanan küçük teknik sorunların ve bazı alanlarda iyileştirme ihtiyacının da dile getirildiği görülmüştür.

Tablo 5-23 Teknik ve Kullanıcı Deneyimi Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı

	Bölümler	Yüzde
Kullanım kolaylığı ve kullanıcı dostu arayüz	48	51,61
Arayüzün estetik olarak beğenilmesi	23	24,73
Teknik altyapının sorunsuz çalışması	22	23,66
TOPLAM	93	100,00

Tablo 5-23’de görüldüğü üzere, en sık vurgulanan unsur, uygulamanın kullanım kolaylığı ve kullanıcı dostu arayüzüdür. Katılımcılar ayrıca arayüzün estetik açıdan beğenilmesini ve teknik altyapının genel olarak sorunsuz işlemlerini de önemli bulmuşlardır.

Teknik ve kullanıcı deneyimi temasına ilişkin olarak, uygulamanın güçlü yönleri ve geliştirilmesi gereken alanları vurgulayan bazı örnek katılımcı ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

- *“PUMA’nın sade ve modern tasarımı, kullanımı oldukça kolaylaştırıyor ve günlük işlerimi hızlandırıyor.”* (P2)
- *“Arayüzü kullanıcı dostu, ancak bazen bazı menülerde gezinmek biraz karışık olabiliyor.”* (P7)
- *“Teknik altyapı genel olarak stabil çalışıyor, bu da uygulamayı sürekli kullanmamı sağlıyor.”* (P4)
- *“Zaman zaman bağlantı kopmaları ve yavaşlamalar yaşıyor; bu durum motivasyonumu etkiliyor.”* (P10)
- *“Estetik açıdan oldukça hoş, ancak renk ve yazı tipi seçimlerinde daha fazla çeşitlilik tercih ederim.”* (P5)

Bu veriler, teknik altyapının sağlamlığı ile kullanıcı merkezli tasarım ilkelerinin dijital öğrenme platformlarında kullanıcı bağlılığı ve memnuniyetini artırmada kritik rol oynadığını göstermektedir (Sun & Chen, 2016; Pappas, 2021). Literatürde vurgulandığı üzere, kullanıcı deneyiminin kesintisiz ve sorunsuz olması, öğrenme motivasyonunun ve platformun sürdürülebilir kullanımının temel belirleyicilerindendir (Johnson vd., 2020). Ayrıca, teknik sorunlara yönelik hızlı müdahale ve sürekli iyileştirme süreçlerinin varlığı, dijital eğitim ortamlarının etkinliğini artırmak ve kullanıcı memnuniyetini korumak açısından vazgeçilmez kabul edilmektedir (Chen & Jang, 2019).

5.3.2.9. Gelecek Perspektifi Teması: Bulgular ve Yorumlar

Günümüzde yükseköğretim öğrencilerinin dijital eğitim platformlarından beklentileri, yalnızca mevcut ihtiyaçların karşılanmasının ötesinde; gelecekteki iş yaşamı, sürekli öğrenme ve sosyal entegrasyon gibi çok katmanlı hedefleri de kapsamaktadır. PUMA uygulaması özelinde yapılan analizler, öğrencilerin dijital yetkinlik kazanımı, Web 3.0 ve yapay zekâ destekli kişiselleştirilmiş eğitim, blockchain ve NFT tabanlı doğrulama gibi inovatif unsurları eğitim süreçlerinde önemli birer fırsat alanı olarak gördüklerini göstermektedir.

Aşağıda sunulan Tablo 5-24, öğrencilerin “gelecek perspektifi” teması altında en çok vurguladıkları beklenti ve öngörülerini özetlemektedir:

Tablo 5-24 Gelecek Perspektifi Alt Temalarına Göre Kod Dağılımı

	Bölümler	Yüzde
PUMA'nın iş yaşamı ve yetkinlik kazanımına katkı sağlayacağı düşüncesi	39	31,71
Web 3.0 teknolojilerinin eğitimde olumlu etki yaratacağı düşüncesi	35	28,46
PUMA'nın dijital becerileri artırıcı etkisi	12	9,76
Yapay zekâ ile kişiselleştirilmiş eğitim deneyimi	12	9,76
PUMA'nın gelecekte sosyalleşmeye katkı sağlayacağı düşüncesi	11	8,94
Oyunlaştırmanın gelecekte fayda sağlayacağını düşünme	7	5,69
Blockchain ile diplomaların küresel doğrulanabilirliği	6	4,88
NFT tabanlı eğitim/sertifikaasyon projeleri önerisi	1	0,81
TOPLAM	123	100,00

Tablodaki veriler incelendiğinde, öğrencilerin önemli bir kısmı PUMA'nın iş yaşamına ve yetkinlik kazanımına katkı potansiyelini vurgulamaktadır (%31,71). Bunu, Web 3.0 teknolojileriyle eğitimde öngörülen yenilikçi ve olumlu etkiler (%28,46) takip etmektedir. Ayrıca dijital becerilerin gelişimi, yapay zekâ ile kişiselleştirilen öğrenme süreçleri ve sosyal bağlantıların güçlendirilmesi de öne çıkan beklentiler arasındadır. Oyunlaştırmanın sürdürülebilir motivasyon sağlamadaki rolü ile blockchain/NFT gibi yeni nesil teknolojilere yönelik ilgi ise, öğrencilerin dijital geleceğe adaptasyonunun güçlü göstergelerindendir.

Aşağıda, öğrencilerin PUMA uygulamasının dijital dönüşüm potansiyeline ve gelecekteki katkılarına ilişkin çeşitli yaklaşımlarını yansıtan seçilmiş örnekler yer almaktadır:

- “PUMA sayesinde kazandığım disiplin ve planlama alışkanlığı, gelecekte iş hayatıma doğrudan katkı sağlayacak.” (P2)
- “Web 3.0 teknolojileriyle hem kişisel verilerimizin daha güvende olacağına hem de eğitimde fırsat eşitliğinin artacağına inanıyorum.” (P2)
- “Yapay zekâ destekli içerikler, eğitimimi bana özel ve çok daha verimli bir hale getiriyor.” (P4)

- “Blockchain altyapısı ve NFT formatındaki dijital sertifikalar, uluslararası geçerliliği olan belgeler elde etmemizi mümkün kılıyor.” (P6)
- “PUMA’nın dijital modülleri sayesinde yeni ilgi alanları keşfetmek ve kendimi çok yönlü geliştirmek mümkün oluyor.” (P3)
- “Gelecekte oyunlaştırma sistemlerinin, öğrenme motivasyonunu artırmada daha büyük rol oynayacağını düşünüyorum.” (P11)
- “PUMA gibi platformlar, iş dünyasında ihtiyaç duyulan dijital becerileri üniversite yıllarından itibaren geliştirmemize olanak tanıyor.” (P12)
- “Teknolojinin sunduğu olanaklarla, eğitim süreçlerinin tamamen öğrenciye özel ve erişilebilir hale geleceğini düşünüyorum.” (P4)
- “Oyunlaştırma özellikleri motivasyon sağlıyor; ancak rozetlerin kazanım yolları daha çeşitli olursa katılım artabilir.” (P5)

Elde edilen bulgular, PUMA uygulamasının gelecek vizyonunda yalnızca öğrencilerin dijital yetkinlik kazanımı ve kişiselleştirilebilir öğrenme deneyimlerine değil, aynı zamanda yaşam boyu öğrenme kültürünün desteklenmesine ve mezuniyet sonrası profesyonel ağların geliştirilmesine yönelik yüksek bir beklenti olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcılar, Web 3.0 ve yapay zekâ tabanlı modüllerin, öğrencilerin eğitim süreçlerinde aktif birer üretici ve öz yönetimli birey olmasına olanak tanıdığını belirtmektedir. Ayrıca, oyunlaştırma ve sosyal etkileşim araçlarının sürdürülebilir motivasyon üzerinde güçlü bir etki yarattığı ve bireysel ilerlemenin şeffaf biçimde izlenmesini sağladığı gözlenmiştir.

Özellikle dikkat çeken bir diğer bulgu ise, PUMA’nın gelecekte yalnızca akademik gelişim değil, aynı zamanda iş yaşamına entegrasyon, uluslararası tanınırlık ve portföy yönetimi gibi çok yönlü alanlarda da köprü rolü göreceği beklentisidir. Katılımcılar, blockchain tabanlı dijital kimlik ve sertifika uygulamalarının küresel geçerlilik ve güvenilirlik sunmasından büyük fırsat olarak söz etmiş; Web 3.0 altyapısının öğrenci merkezli veri yönetimi, kişisel mahremiyet ve eğitimde demokratikleşme açısından önemli bir potansiyel taşıdığını vurgulamıştır.

Bununla birlikte, uygulamanın tüm fonksiyonlarının her kullanıcıya eşit düzeyde hitap etmediği, özellikle NFT ve blockchain gibi ileri seviye dijital uygulamaların bazı öğrenciler için karmaşık, soyut veya gereksiz bulunabildiği de belirtilmiştir. Bu nedenle, PUMA’nın gelecekteki gelişiminde modülerlik ve kullanıcı

segmentasyonuna dayalı özelleştirme olanaklarının artırılması, bireysel tercihlere ve ihtiyaçlara duyarlı dijital çözümlerin sunulması kritik görülmektedir. Ayrıca, mezunlar, işverenler ve uluslararası paydaşlarla etkileşimi kolaylaştıracak yeni nesil dijital ağların entegre edilmesi, uygulamanın sürdürülebilir etkisini güçlendirecek önemli bir adım olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, PUMA'nın gelecek perspektifinde öne çıkan unsurlar, dijital dönüşümün yalnızca bir teknoloji yatırımı değil, aynı zamanda katılımcı, esnek, kapsayıcı ve küresel vizyonlu bir eğitim ekosistemi inşası olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

6.1. Verilerin Karşılaştırmalı Analizi

Bu bölümde, araştırmada benimsenen eş zamanlı üçgenleme deseni (Creswell & Plano Clark, 2007) çerçevesinde; Anket (Nicel, n=536), PUMA Data (Platform Kullanıcı Verileri/İstatistikleri – Nicel) ve Tematik Analiz (Nitel) bulguları çok boyutlu ve karşılaştırmalı bir bütünlükte analiz edilmiştir. Üç temel veri kaynağı, PUMA uygulamasının yükseköğretimde öğrenci motivasyonu, katılımı, yetkinlik gelişimi, dijital okuryazarlık ve akademik başarı üzerindeki etkilerini hem nicel hem nitel olarak değerlendirmeyi mümkün kılmıştır.

6.1.1. Anket (Nicel) Bulgularının Ayrıntılı Analizi

536 öğrenciyle gerçekleştirilen ankette aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

Genel Katılım: Katılımcıların %78'i PUMA uygulamasını “en az haftada bir” kullandığını belirtmiştir.

Motivasyon: Öğrencilerin %76'sı, uygulamanın motivasyonlarını artırdığını; %72'si ise hedef belirlemede ve sürdürülebilir çaba göstermede PUMA'nın rolünü vurgulamıştır.

Akademik Başarı: %54'ü, PUMA kullandıktan sonra ders başarısında olumlu bir değişim yaşadığını, %58'i ise ders dışı etkinliklere katılımının arttığını belirtmiştir.

Yetkinlik Gelişimi: Katılımcıların %69'u öz-düzenleme becerilerinde, %74'ü dijital okuryazarlıkta, %63'ü ise takım çalışması/işbirliği yetkinliğinde gelişim yaşadığını raporlamıştır.

Modül Kullanımı: Rozet modülünü %81, görev modülünü %79, kulüp modülünü %66, e-portfolyo modülünü ise %62 oranında en az bir defa aktif kullanan öğrenci oranı tespit edilmiştir.

Sosyal Aidiyet: %67'si, PUMA sayesinde üniversiteye ve öğrenci topluluklarına aidiyet duygusunun arttığını, %61'i yeni sosyal bağlar kurduğunu belirtmiştir.

Dezavantajlar: %18, bazı modülleri kullanmakta zorlandığını veya dijital ortama uyumda güçlük yaşadığını raporlamıştır.

6.1.2. PUMA Data (Platform Kullanıcı Verileri/İstatistikleri – Nicel) Bulgularının Ayrıntılı Analizi

PUMA sisteminde son iki akademik döneme ait büyük veri analiziyle elde edilen bulgular şöyledir:

Toplam Kullanıcı ve Aktiflik: 11.272 kayıtlı kullanıcıdan %88'i sistemde son 6 ay içinde en az bir kez oturum açmış; %76'sı ise aktif kullanıcı (ayda en az 1 tamamlanmış etkinlik) olarak tanımlanmıştır.

Rozet ve Görev Başarıları: Rozet tamamlama oranı %82, görev tamamlama oranı %77'dir. Toplamda 39.285 rozet kazanılmıştır (en çok “Etkinlik Katılımcısı”, “Gönüllü”, “Proje Lideri”).

Yetkinlik Haritası ve E-Portfolyo: 7.896 öğrenci en az bir kez yetkinlik haritası güncellemiş; ortalama kullanıcı başına yıllık güncelleme sayısı 4,3'tür. E-portfolyo güncelleme oranı %59, ortalama içerik ekleme sayısı 3,8.

Kulüp ve Topluluk: 6.273 öğrenci en az bir kulübe üye olmuş; kulüp etkinliklerine yıllık ortalama katılım oranı %57, liderlik oranı %15'tir. Toplam 712 farklı etkinliğe, platform üzerinden 8.425 kayıt yapılmıştır.

Akademik Performans ve Kullanım Korelasyonu: Haftalık aktif kullanıcı grubunda ortalama not ortalaması 2,84; pasif kullanıcı grubunda ise 2,59 olarak ölçülmüş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.01$).

Dijital Uçurum: Pasif veya tekil modül kullanıcısı oranı %20'dir. Özellikle hazırlık/lisans 1. sınıfta ve bazı MYO programlarında bu oran %30'a çıkmaktadır.

Bildirim/Geri Bildirim: Bildirimleri düzenli takip eden öğrenci oranı %84, sistem içi geri bildirim ileten kullanıcı oranı %39'dur.

6.1.3. Tematik Analiz (Nitel) Bulgularının Ayrıntılı Analizi

40 katılımcı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin MAXQDA ile tematik analizinden çıkan bulgular:

Motivasyon ve Oyunlaştırma: Birçok öğrenci, “PUMA’daki rozetler ilerlememi gözümde canlandırdı”, “Görevleri tamamlamak kendime güvenimi artırdı” diyerek oyunlaştırma ve başarıyı somutlaştırmanın öğrenme motivasyonunu arttırdığını belirtmiştir.

Yetkinlik ve Öz-Düzenleme: “E-portfolyomu güncelledikçe gelişimimi izleyebiliyorum”, “Yetkinlik haritası ile zayıf yönlerimi daha net gördüm” gibi geri bildirimler, öz-farkındalık ve öz-düzenleme becerilerinin geliştiğini göstermiştir.

Sosyal Aidiyet ve Topluluk: “Kulüp ve etkinlikler sayesinde kendimi daha çok üniversitenin parçası hissettim”, “Yeni arkadaşlıklar ve işbirlikleri kurdum” gibi ifadeler, sosyal aidiyet ve ağ kurma fırsatlarının PUMA ile arttığını göstermektedir.

Akademik ve Kişisel Gelişim: “Derslere daha planlı ve düzenli çalışıyorum”, “Sorumluluklarımı yönetmem kolaylaştı” diyenler, PUMA’nın öğrenme alışkanlıkları ve öz-yönetim üzerindeki pozitif etkisine dikkat çekmiştir.

Dijital Uçurum ve Modül Farklılıkları: “Tüm modüller bana hitap etmedi”, “Dijitalde bazı arkadaşlar çekingen, rehberlik gerek” gibi ifadeler, dijital eşitsizliklerin ve modül adaptasyonundaki farklılıkların altını çizer.

Eleştirel Geri Bildirim: Bazı öğrenciler, “Kariyer veya inovasyon modüllerinde yeterli içerik bulamadım”, “Tüm öğrencilere rehberlik veya tanıtım yapılmalı” diyerek platformun geliştirilmesi gereken yönlerini belirtmiştir.

6.1.4. Nicel ve Nitel Bulguların Bütüncül Değerlendirmesi

Elde edilen üç temel veri setinin eş zamanlı ve karşılaştırmalı analizi, PUMA uygulamasının yükseköğretimde yarattığı dönüşümün çok boyutlu ve dinamik bir süreç olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Araştırma kapsamında uygulanan anket, platform kullanıcı verileri ve nitel tematik analiz bulguları, hem kendi içlerinde tutarlılık göstermekte hem de birbirlerinin açıklama ve derinlik düzeyini artırarak bütünleşmektedir. Bu bütüncül analiz yaklaşımı, dijital platformların öğrenci deneyimine etkisini yalnızca yüzeysel davranış düzeyinde değil, aynı zamanda bireysel, sosyal ve pedagojik açılardan çok katmanlı olarak değerlendirme imkânı sunmaktadır.

Nicel bulgular, öğrencilerin önemli bir bölümünün PUMA kullanımıyla birlikte motivasyon, ilgi ve platforma katılım düzeylerinde anlamlı bir artış yaşadığını göstermektedir. Özellikle %76’lık bir oranla öğrenciler motivasyonlarının yükseldiğini, %78’i ise platformu haftada en az bir kez kullandığını ifade etmiştir. Bu sonuçlar, platform verileriyle de desteklenmektedir: Rozet ve görev tamamlama oranlarının yüksekliği, düzenli artan aktif kullanıcı sayısı ve etkinlik katılımındaki süreklilik, platformun öğrenciler için sürdürülebilir bir öğrenme ekosistemi oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Nitel analiz ise, öğrencilerin motivasyonlarının sadece zorunlulukla değil, oyunlaştırma ve kişisel başarıyı görünür kılan dijital araçlar sayesinde içselleştirildiğini göstermiştir. Katılımcı ifadelerinde rozet sistemi, görev tamamlama ve gelişim kartlarının motivasyonu sürekli kılan başlıca faktörler olduğu öne çıkmıştır.

Yetkinlik gelişimi açısından da, üç veri seti arasında güçlü bir paralellik gözlenmiştir. Anket bulguları; öz-düzenleme (%69), dijital okuryazarlık (%74) ve işbirliği (%63) becerilerinde anlamlı gelişmeler olduğunu göstermektedir. Platform

analizleri, yetkinlik haritası ve e-portfolyo modüllerinin sık ve tekrar kullanımı ile bu gelişimin davranışsal düzeyde de pekiştiğini ortaya koymaktadır. Nitel verilerde ise öğrenciler, kendi gelişim süreçlerini izleyebilmenin, güçlü ve zayıf yönlerini fark ederek öğrenme süreçlerine daha aktif katılmanın önemini vurgulamıştır.

Sosyal aidiyet ve topluluk boyutunda ise, gerek anket gerek platform gerekse nitel analiz bulguları, PUMA uygulamasının öğrenciler arasında yeni sosyal ağlar ve üniversiteye aidiyet duygusunu güçlendirdiğini göstermektedir. Platform verilerinde kulüp üyeliği ve etkinliklere katılım oranlarında anlamlı artışlar gözlenmiş, nitel görüşmelerde ise öğrenciler yeni arkadaşlıklar edindiklerini ve üniversite topluluğunun aktif bir parçası haline geldiklerini sıklıkla ifade etmiştir. Böylece PUMA, yalnızca bireysel öğrenme süreçlerini değil, sosyal bağlılığı ve dijital topluluk oluşumunu da destekleyen bir platform olarak öne çıkmıştır.

Veri kaynaklarının tamamında öne çıkan ortak bulgulardan biri ise, modül kullanımında çeşitlilik ve dijital uçurumun halen devam ettiğidir. Özellikle bazı modüllerde düşük veya pasif etkileşimli kullanıcı grupları, hem platform verisi hem de anket ve nitel bulgularda tespit edilmiştir. Nitel görüşmelerde, dijital okuryazarlık eksikliği, bireysel motivasyon farklılıkları ve rehberlik ihtiyacı sıkça vurgulanmıştır. Bu durum, dijital platformların tüm kullanıcı profillerine etkin ve kapsayıcı biçimde hizmet sunabilmesi için özelleştirilmiş destek ve rehberlik stratejilerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak, üçlü veri kaynağına dayanan bütüncül ve karşılaştırmalı analiz, PUMA uygulamasının yükseköğretimde yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda bireysel gelişim, dijital yetkinlik, sosyal aidiyet ve kariyer hazırlığı gibi çok boyutlu alanlarda dönüştürücü bir etki yarattığını güçlü biçimde kanıtlamaktadır. Bulgular, Web 3.0 ve oyunlaştırma temelli dijital platformların öğrenci merkezli, sürdürülebilir ve kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturma potansiyelini de ortaya koymaktadır. Ayrıca, ortaya çıkan dijital uçurum ve pasif kullanıcı profilleri, teknolojinin gerçek anlamda toplumsal ve pedagojik bir dönüşüm yaratabilmesi için farklı öğrenci gruplarına uygun erişim, rehberlik ve özelleştirme stratejilerinin kritik önemde olduğunu göstermektedir.

Tablo 6-1 Ana Temalara Göre Çoklu Veri Analiziyle Karşılaştırmalı Bulgular

Tema	Anket (Nicel) Bulguları	PUMA Data (Nicel) Bulguları	Tematik Analiz (Nitel) Bulguları
Motivasyon & Katılım	%76'sı motivasyonunun arttığını, %78'i haftada en az bir kez kullandığını belirtti.	Aktif kullanıcı %76, rozet tamamlama %82, görev tamamlama %77.	"Rozet ve görev sistemiyle motive oluyorum, hedeflerime odaklanabiliyorum."
Yetkinlik Gelişimi	%69 öz-düzenleme, %74 dijital okuryazarlık, %63 işbirliği gelişimi, %81 rozet, %79 görev modülü kullanımı.	Yetkinlik haritası güncelleme %70, e-portfolyo güncelleme %59, yılda ort. 4+ güncelleme.	"Kendi gelişimimi takip ediyorum, güçlü ve zayıf yanlarımı tanıyorum."
Sosyal Aidiyet & Topluluk	%67 aidiyet artışı, %61 yeni sosyal bağ, %66 kulüp modülü aktif kullanan.	Kulüp üyeliği %57, topluluk etkinlik katılımı %53, kulüp liderliği %15.	"Yeni arkadaşlıklar kurdum, toplulukta kendimi daha çok parçası gibi hissettim."
Dijital Okuryazarlık	%74 dijital okuryazarlık gelişimi, %62 e-portfolyo modülü kullanımı.	E-portfolyo güncelleme %59, dijital platformda aktif geri bildirim kullanımı %39.	"Dijital araçları kullanmak kolaylaştı, PUMA ile teknolojiye adaptasyonum arttı."
Kariyer ve Geleceğe Hazırlık	%55 kariyer modülü ve yetkinlik haritasını gelecek planlamasında kullandı, %48 iş/staj başvurularında e-portfolyodan yararlandı.	Kariyer modülüne giriş %36, e-portfolyo dışı aktarma %19, staj başvurusu entegrasyonu %12.	"E-portfolyomu iş başvurularında kullandım, kariyerimi dijital ortamda yönetebiliyorum."

Tablo 6-1'de yer alan karşılaştırmalı analizde "Motivasyon & Katılım", "Yetkinlik Gelişimi", "Sosyal Aidiyet & Topluluk", "Dijital Okuryazarlık", ve "Kariyer ve Geleceğe Hazırlık" başlıklarının seçilmesinin temel nedeni, hem mevcut literatürde yükseköğretimde dijital platformların öğrenci gelişimine etkisi tartışılırken en sık öne çıkan boyutlar olmaları hem de bu çalışmada toplanan verilerin üç temel kaynağında (anket, platform verisi, nitel görüşmeler) en yoğun, tutarlı ve anlamlı bulguların bu temalarda ortaya çıkmasıdır. Seçilen bu temalar, PUMA uygulamasının eğitimde dönüşüm yarattığı ana alanları temsil etmekte, aynı zamanda 21. yüzyıl

eğitim politikaları ve yaşam boyu öğrenme perspektifinde öğrenci gelişiminin kritik bileşenlerini kapsamaktadır.

Veri kaynağının karşılaştırmalı analizi, PUMA uygulamasının yükseköğretimde öğrenci gelişimi üzerindeki etkilerini çok boyutlu bir bakış açısıyla ortaya koymaktadır. Öncelikle, motivasyon ve katılım alanında hem anket sonuçları hem platform kullanım istatistikleri hem de öğrenci anlatıları, dijital oyunlaştırma ve başarıyı görünür kılan modüllerin öğrencilerin platforma düzenli katılımını ve öğrenmeye olan ilgisini belirgin biçimde artırdığını göstermektedir. Bu eğilim, nitel görüşmelerde öğrencilerin “rozet ve görev sistemiyle motive oldukları”, hedefe odaklı ve sürdürülebilir bir öğrenme deneyimi yaşadıkları ifadeleriyle pekişmektedir.

Yetkinlik gelişimi açısından, üç veri seti arasında dikkat çekici bir tutarlılık söz konusudur. Anket bulguları, öz-düzenleme, dijital okuryazarlık ve işbirliği becerilerinde kayda değer gelişmeler yaşandığını göstermekte; platform verileri, bu gelişimin davranışsal düzeyde de gerçekleştiğini, öğrencilerin yetkinlik haritası ve e-portfolio gibi modülleri etkin biçimde kullandıklarını ortaya koymaktadır. Nitel bulgular ise, öğrencilerin kendi gelişim süreçlerini takip edebildikleri, güçlü ve zayıf yönlerini tanıyarak öğrenmeye daha aktif katıldıkları bir dönüşümü işaret etmektedir.

Sosyal aidiyet ve topluluk boyutunda, hem nicel hem nitel bulgular PUMA’nın öğrenciler arasında yeni sosyal ağlar ve üniversiteye aidiyet duygusu oluşturduğunu; platform verileri ise bu eğilimin kulüp üyeliği ve topluluk etkinliklerine katılımı somutlaştığını göstermektedir. Öğrenci anlatılarında “yeni arkadaşlıklar kurmak”, “topluluğa ait hissetmek” ve dijital ortamda sosyal etkileşimin güçlenmesi öne çıkmaktadır.

Dijital okuryazarlık, 21. yüzyılın temel yetkinliklerinden biri olarak hem anket hem platform kullanım oranlarında öne çıkmakta, nitel bulgularda ise teknolojik adaptasyon, yenilikçi uygulamalara açıklık ve dijital güven duygusu ile derinleşmektedir. Özellikle e-portfolio ve geri bildirim mekanizmalarının aktif kullanımı, öğrencilerin dijital becerilerindeki gelişimi somutlaştırmaktadır.

Kariyer ve geleceğe hazırlık temasında, öğrencilerin PUMA’yı yalnızca bir eğitim aracı olarak değil, aynı zamanda dijital CV oluşturma, staj ve iş başvurusu

süreçlerinde aktif olarak kullandıkları görülmektedir. Anket ve platform verileriyle desteklenen bu bulgu, nitel görüşmelerde “kariyerimi dijitalde yönetmek, iş başvurularında portfolyo kullanmak” gibi ifadelerle öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte, üç veri setinde de modül kullanımında çeşitlilik, dijital uçurum ve pasif kullanıcılar gibi gelişime açık alanlar dikkat çekmektedir. Bazı öğrencilerin tüm modüllere eşit düzeyde adapte olamadığı, dijital destek ve rehberliğe ihtiyaç duyduğu hem sayısal hem nitel bulgularda açıkça görülmektedir. Bu, dijital eğitim uygulamalarında kapsayıcı ve özelleştirilmiş yaklaşımların gerekliliğini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, PUMA uygulamasının karşılaştırmalı ve bütüncül analizi, yükseköğretimde yalnızca bireysel başarıyı değil, aynı zamanda sosyal bağ, dijital yetkinlik, sürdürülebilir motivasyon ve kariyer hazırlığı gibi alanlarda da çok boyutlu ve dönüştürücü bir etki yarattığını göstermektedir. Bu sentez, dijitalleşmenin öğrenci gelişiminde kapsamlı ve sürdürülebilir bir dönüşüm sağlayabilmesi için çok kaynaklı ve veri temelli yaklaşımın gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

PUMA’nın bütünsel ve veri temelli etkisi; yükseköğretimde dijitalleşmenin, yalnızca teknik bir adaptasyon değil, çok katmanlı bir kültürel ve pedagojik dönüşüm süreci olduğunu ortaya koymaktadır.

6.2. PUMA Uygulamasının Eğitimde Dönüştürücü Rolü

PUMA (Performance and Upskilling Management) uygulaması, yükseköğretimde dijitalleşme vizyonunun ötesine geçerek, öğrenci merkezli ve çok boyutlu gelişimi önceleyen yenilikçi bir eğitim ekosistemi oluşturmuştur. 2024 yılında geliştirilen bu platform, öğrencilerin akademik başarılarının yanında, sosyal, kültürel, gönüllülük ve dijital üretkenlik alanlarındaki gelişimlerini de sistematik biçimde kayıt altına alarak, yükseköğretimde bütünsel gelişimi mümkün kılan yeni bir model ortaya koymuştur.

Araştırma bulguları, PUMA’nın yalnızca bir dijital platform olmanın ötesinde, öğrencilerin akademik, kişisel ve toplumsal yetkinliklerine anlamlı katkılar sağladığını göstermektedir. Oyunlaştırma temelli modüller, mikro-kredi ve dijital rozet sistemleri, e-portfolyo ve sosyal transkript gibi bileşenler, öğrencilerin yalnızca akademik başarıya değil, çok boyutlu gelişim göstergelerine dayalı olarak desteklenmesini

mümkün kılmıştır. Platformun esnek ve modüler yapısı, öğrencilerin kendi öğrenme yolculuklarını kişiselleştirerek yönetmelerine olanak sağlamakta; yetkinlik haritası, görev modülü ve bireysel gelişim kartları ile öz-farkındalık ve öz-düzenleme alışkanlıklarını güçlendirmektedir.

Veriye dayalı karar destek sistemleri sayesinde, öğrencinin tüm platform etkileşimleri analiz edilmekte, bireye özgü gelişim önerileri sunulmakta ve akademik danışmanlık süreçleri daha kanıta dayalı ve etkili bir şekilde yürütülmektedir. Bu yönüyle PUMA, yalnızca geçmiş performansı izleyen değil; öğrenciyi, danışmanı ve yöneticiyi proaktif biçimde destekleyen bir sistem sunmaktadır. Özellikle yapay zekâ destekli analiz modülleri ve büyük veri temelli raporlama sayesinde, öğrenci başarısı ve sosyal katılım, çoklu boyutlarıyla sürekli izlenebilmekte, erken uyarı ve yönlendirme mekanizmaları sayesinde gelişim süreçleri desteklenmektedir.

PUMA'nın yükseköğretimdeki dönüştürücü etkisi, üç temel düzlemde öne çıkmaktadır:

Bireysel Gelişim ve Motivasyon: Platform, oyunlaştırma, görev ve rozet sistemleriyle öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenmeye katılımını artırmakta, başarıyı somutlaştırarak sürdürülebilir bir gelişim kültürü yaratmaktadır. Elde edilen veriler, öğrencilerin öz-düzenleme, dijital okuryazarlık, takım çalışması ve sosyal sorumluluk gibi 21. yüzyıl yetkinliklerinde anlamlı gelişmeler yaşadığını göstermektedir.

Toplumsal Aidiyet ve Dijital Topluluk: Kulüp modülleri, topluluk etkinlikleri ve sosyal entegrasyon araçları sayesinde, öğrenciler yalnızca akademik değil, sosyal ağlar ve üniversiteye aidiyet açısından da gelişmekte; dijital platform ortamında yeni topluluklar ve işbirlikleri oluşmaktadır. Sosyal modüllerin aktif kullanımı, öğrencilerin üniversite yaşamının aktif birer parçası haline gelmelerini sağlamaktadır.

Dijitalleşme ve Veri Temelli Yönetişim: PUMA, yükseköğretimde dijital dönüşümü sadece teknolojik bir entegrasyon olarak değil; veriye dayalı, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir gelişim ekosistemi olarak ele almaktadır. Tüm paydaşların (öğrenci, danışman, yönetim, kariyer merkezi) sisteme entegre olduğu çok paydaşlı yönetim modeli sayesinde, eğitimde dijital kültürün yaygınlaştırılması ve kalıcılaştırılması sağlanmıştır.

Ayrıca, PUMA'nın blokzincir tabanlı dijital sertifikasyon, merkeziyetsiz veri güvenliği, e-Devlet entegrasyonu ve sosyal transkript uygulamaları, hem öğrencilerin iş/staj başvurularında kullanabileceği güvenli ve doğrulanabilir belgeler sunmakta hem de yükseköğretimde veri güvenliği ve dijital mülkiyet konularında öncü bir model oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, PUMA uygulaması; yükseköğretimde öğrenci gelişimini çok boyutlu biçimde destekleyen, dijitalleşmeyi öğrenci merkezli öğrenme, veriye dayalı yönetim ve sürdürülebilir gelişim ilkeleriyle bütünleştiren, çağdaş ve dönüştürücü bir eğitim inovasyonu örneği olarak öne çıkmaktadır. Bu yaklaşım, yükseköğretimde dijitalleşmenin salt bir teknoloji yatırımı değil, öğrenci yaşam döngüsünü uçtan uca kapsayan bütüncül ve yenilikçi bir dönüşüm olduğunu kanıtlamaktadır.

6.3. Web 3.0 Teknolojileri ve Oyunlaştırma Tekniklerinin Eğitimdeki Etkileri

Web 3.0 teknolojileri, eğitimde veri bütünlüğü, merkeziyetsizlik, kullanıcı veri mülkiyeti ve kişiselleştirilmiş deneyimler sağlama gibi temel imkanlar sunarak öğrenme ortamlarını dönüştürmektedir. Bu teknolojilerin oyunlaştırma teknikleriyle entegre edilmesi, öğrenme süreçlerinde motivasyon, katılım ve öz-düzenleme becerilerinin artırılmasında önemli yenilikçi fırsatlar yaratmaktadır.

Araştırmada, PUMA platformunda uygulanan Web 3.0 bileşenleri arasında blokzincir tabanlı dijital rozetler, güvenli dijital cüzdan entegrasyonu ve akıllı kontratlarla yönetilen ödül sistemleri yer almaktadır. Bu yapı, öğrencilerin dijital kimliklerinin ve başarılarının şeffaf, doğrulanabilir ve taşınabilir biçimde belgelenmesini sağlamaktadır. Oyunlaştırma modüllerinde ise rozetler, görevler, seviye atlama mekanizmaları ve liderlik tabloları gibi unsurlar, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik etmekte ve öğrenme motivasyonunun sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır.

Bu teknolojik ve pedagojik bütünleşme, öğrencilerin kendi öğrenme yolculuklarını gerçek zamanlı olarak takip etmelerine, başarılarını kanıtlayabilir dijital belgelerle desteklemelerine ve aynı zamanda topluluk temelli öğrenme ağlarına katılarak sosyal öğrenme fırsatlarını artırmalarına olanak tanımaktadır. Böylece, bireyselleştirilmiş

öğrenme deneyimleri ve güçlü sosyal etkileşimler, dijital platformlar aracılığıyla desteklenmektedir.

Elde edilen bulgular, Web 3.0 teknolojilerinin eğitimde yalnızca altyapısal bir yenilik olmadığını, aynı zamanda sürdürülebilir motivasyonun ve öğrenme katılımının artırılmasında kritik bir araç olduğunu göstermektedir. Oyunlaştırma tekniklerinin sağladığı geri bildirim ve ödüllendirme mekanizmaları ile birleştğinde, Web 3.0; öğrenci merkezli, etkileşimli ve veri odaklı öğrenme ekosistemlerinin oluşturulmasında güçlü bir temel teşkil etmektedir. Bu sonuçlar, dijitalleşmenin eğitsel uygulamalara entegrasyonunda, teknolojinin pedagojik yaklaşımlarla harmanlanmasının önemini ortaya koymaktadır.

6.4. Literatüre Katkı ve Bilimsel Yenilik

Bu çalışma, yükseköğretimde dijitalleşme süreçlerinin pedagojik ve teknolojik boyutlarını bütünsel biçimde inceleyen, Web 3.0 ve oyunlaştırma tabanlı dijital platformların etkilerini çoklu veri kaynaklarıyla analiz eden öncü araştırmalardan biridir.

Özellikle, karma yöntem araştırmalarında eşzamanlı üçgenleme deseninin uygulanmasıyla, hem nicel anket verileri, platform kullanım istatistikleri hem de nitel tematik analiz sonuçlarının eş zamanlı ve sistematik olarak karşılaştırılması, alan literatürüne metodolojik olarak güçlü ve özgün bir katkı sağlamaktadır. Bu yaklaşım, dijital eğitim teknolojilerinin etkilerini sadece tek bir boyutta değil; bireysel gelişim, sosyal aidiyet ve kariyer hazırlığı gibi farklı katmanlarda ortaya koyabilmekte ve çok boyutlu bir değerlendirme modeli sunmaktadır.

Araştırma, PUMA platformunu tasarlayan, geliştiren ve uygulayan araştırmacı tarafından yürütülmüş olup, platformun teknolojik, pedagojik ve sosyal boyutlarını bütüncül bir bakış açısıyla ele almıştır. Bu durum, çalışmayı alanın genelinden farklı kılmakta ve uygulamalı araştırma ile teori arasında doğrudan bir köprü kurmaktadır. Araştırma, Web 3.0 teknolojileri ile oyunlaştırma yaklaşımlarının yükseköğretimde uygulanabilirliği ve etkinliği üzerine özgün veri setleri üzerinden kapsamlı analizler sunmakta; böylece dijital eğitim uygulamalarının sadece teknik yenilik olmadığını, aynı zamanda öğrenme süreçlerinde derin ve sürdürülebilir bir dönüşüm yaratan yaratıcı ve öncü bir model olduğunu ortaya koymaktadır.

Ayrıca, çalışma, modül kullanımındaki çeşitlilik, dijital uçurum ve bireyselleştirilmiş rehberlik gereksinimleri gibi güncel ve kritik eğitim teknolojisi sorunlarını da detaylı şekilde ortaya koymakta ve sürdürülebilir, kapsayıcı dijital eğitim tasarımları için bilimsel temelli öneriler geliştirmektedir. Bu bağlamda, çalışma dijitalleşmenin pedagojik ve sosyal boyutlarını dikkate alan çok katmanlı bir değerlendirme modeli sunan özgün bir katkı olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, araştırmacı tarafından geliştirilip yürütülen bu çalışma, dijital öğrenme platformlarının yükseköğretimde çok boyutlu etkilerini akademik literatüre sistematik ve veri temelli bir yaklaşımla kazandırmakta; Web 3.0 ve oyunlaştırmanın eğitimdeki rolüne ilişkin bilgi birikimini zenginleştiren önemli ve özgün bir bilimsel referans kaynağı oluşturmaktadır. Ayrıca, PUMA platformunun tasarım ve uygulama süreçlerinin doğrudan araştırmacı tarafından yönetilmesi, bu çalışmanın hem teorik hem uygulamalı açıdan inovatif bir model olduğunu ve alanında öncü nitelik taşıdığını göstermektedir.

6.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın en önemli sınırlılıklarından biri, çalışmanın tek bir üniversite (İKÜ) özelinde ve PUMA platformu kullanıcılarıyla gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu durum, elde edilen bulguların farklı kurumlara genellenebilirliğini sınırlayabilir. Ayrıca, platformda yer alan tüm modüllerin eşit düzeyde kullanılmaması ve bazı öğrencilerin dijital adaptasyon eksikliği, verilerin kapsamını ve homojenliğini etkileyebilmektedir. Nitel görüşmelerde katılımcı sayısı 40 ile sınırlı tutulmuştur; ancak görüşmeler sırasında veri doygunluğuna ulaşılmış ve yeni tema veya kavramsal kod ortaya çıkmamıştır. Bu nedenle nitel veri açısından örneklem büyüklüğü yeterli kabul edilmiştir. Bununla birlikte, nitel örneklemin yine de tüm kullanıcı çeşitliliğini eksiksiz yansıtması garanti edilemez. Son olarak, platform kullanımının uzun vadeli etkileri ve mezuniyet sonrası kazanımlar bu araştırmanın kapsamı dışında kalmıştır. Belirtilen bu sınırlılıklar, bulguların yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir.

6.6. Gelecek Çalışmalar için Öneriler

Bu araştırmanın bulguları, yükseköğretimde dijital dönüşümün kapsamlı biçimde anlaşılması ve daha yenilikçi, etkili uygulama modellerinin geliştirilmesi için yeni

araştırma alanları açmaktadır. Gelecek çalışmalara yönelik olarak aşağıdaki başlıklarda özgün katkıların yapılması önem arz etmektedir:

Bağlamsal ve Disiplinlerarası Karşılaştırmalı Analizler: PUMA benzeri dijital platformların farklı üniversite türleri (devlet, vakıf, teknik), çeşitli akademik disiplinler ve uluslararası/kültürel bağlamlarda nasıl işlediğinin, öğrenci başarısı, motivasyon ve katılım üzerindeki etkilerinin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi gerekmektedir. Bu tür araştırmalar, platformun ölçeklenebilirliğini ve bağlama duyarlılığını ortaya koyacaktır.

Modül Bazlı Kullanım Dinamikleri ve Etkililik: Platformun temel modüllerinin (rozet, görev, e-portfolyo, yetkinlik haritası, kulüp ve sosyal modüller) öğrenci tipleri ve öğrenme çıktılarıyla ilişkisi, kullanım alışkanlıkları ve etkileşim yoğunluğu açısından detaylı olarak incelenmelidir. Özellikle, pasif kullanıcılar ve düşük etkileşimli gruplar için oyunlaştırılmış mikro müdahale, kişiselleştirilmiş bildirim, rehberlik algoritmaları gibi yeni nesil etkileşim artırıcı stratejilerin etkililiği değerlendirilmelidir.

Mezuniyet Sonrası İzleme ve Etki Analizi: Dijital portfolyo, rozet ve yetkinlik belgelerinin mezuniyet sonrası istihdam, staj ve kariyer gelişimi üzerindeki etkisinin boylamsal ve karma yöntemlerle izlenmesi gerekmektedir. Gerçek işveren geri bildirimleri, staj kabul oranları, iş yerinde dijital yeterlilik performansı gibi göstergelerin uzun vadede değerlendirilmesi, platformun toplumsal faydasını nesnel olarak ortaya koyacaktır.

Web 3.0 ve Blokzincir Temelli Eğitim Uygulamaları: Gelecekte yapılacak araştırmalarda, merkeziyetsiz kimlik yönetimi, blokzincir tabanlı dijital rozet/doğrulama sistemleri, kişisel veri güvenliği, akıllı kontratlar ve NFT'ler aracılığıyla öğrenme çıktılarının taşınabilirliği ve doğrulanabilirliği gibi yenilikçi teknolojilerin eğitim süreçlerindeki etkileri incelenmelidir. Bu sistemlerin hem öğrenci gizliliği ve etik hem de ulusal/uluslararası tanınırlık açısından katkıları araştırılmalıdır.

Kapsayıcı Dijital Eğitim ve Erişilebilirlik: Dijital uçurum, erişim engelleri ve çeşitlenen öğrenci profilleri göz önüne alınarak, dezavantajlı ve pasif kullanıcı grupları

için kapsayıcı ve destekleyici dijital rehberlik, eğitimde fırsat eşitliği ve erişilebilirlik odaklı yeni stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Gerçek Zamanlı Veri Analitiği ve Karar Destek Sistemleri: Platformda toplanan büyük verinin, yapay zeka ve öğrenme analitikleri yoluyla hem öğrenciye hem kuruma anlık geri bildirim sağlayan; gelişim haritaları, risk öngörüler ve kişiselleştirilmiş öğrenme yolları üreten yeni nesil karar destek sistemlerine entegrasyonu, gelecek çalışmalarda odaklanılması gereken yenilikçi bir araştırma alanıdır.

Sonuç olarak, bu başlıklar altında yapılacak araştırmalar; dijitalleşen yükseköğretimde, bireyselleştirilmiş, sürdürülebilir ve veri temelli eğitim modellerinin geliştirilmesi için bilimsel ve uygulamalı bir yol haritası sunacaktır. Böylece, PUMA gibi yenilikçi platformların, yalnızca yerel ölçekte değil, ulusal ve uluslararası düzeyde de etkili ve örnek teşkil eden modeller olarak yaygınlaşmasına katkı sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Aktan, S. (2022). Yükseköğretimde öz düzenleyici öğrenme becerileri ve modellerine ilişkin bir değerlendirme. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 356-367.
- Alamri, H. A., Watson, S., & Watson, W. (2020). Learning technology models that support personalization within blended learning environments in higher education. *TechTrends*, 65(1), 62–78.
- Alamri, H., Lowell, V., Watson, W., & Watson, S. L. (2020). Using personalized learning as an instructional approach to motivate learners in online higher education: Learner self-determination and intrinsic motivation. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 322–352.
- Alrasheedi, M., & Capretz, L. F. (2015). Determination of critical success factors affecting mobile learning: A meta-analysis approach. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(2), 41-51.
- Anderson, C., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., & Leskovec, J. (2020). Badge and Skill Systems in Online Education Platforms. *Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020)*, 244–255.
- Anderson, C., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., & Leskovec, J. (2020). Badge and Skill Systems in Online Education Platforms. In *Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020)*, 244–255.
- Anwar, A. A. (2022). *The Semantic Web: Web 3.0 as an advancement of the existing web*. School of Computing, Faculty of Science and Engineering, Macquarie University, Sydney.

- Arenales-González, L. G., González-Gómez, J. A., & Saldana-Barrios, J. J. (2024). PREMUC: Design proposal for a microservices architecture for the development of a context-aware dropout prediction system. *INGE CUC*, 20(2), 14–25. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.20.2.2024.09>
- Bahar, B. (2019). Sosyal öğrenme kuramı ve sosyal değişim kuramı perspektifinden etik liderlik. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 237-242.
- Bakı, A., & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Bauer, E., Sailer, M., Niklas, F., Greiff, S., Sarbu-Rothsching, S., Zottmann, J. M., Kieseweeter, J., Stadler, M., Fischer, M. R., Seidel, T., Urhahne, D., Sailer, M., & Fischer, F. (2025). AI-based adaptive feedback in simulations for teacher education: An experimental replication in the field. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(1), e13123.
- Baz, F. Ç., & Meral, H. C. (2021). Web 3.0 – Anlamsal ağ çalışmalarının farklı alanlarda kullanımı: Bir uygulama geliştirme örneği. *OKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(3), 408-421.
- Bharadiya, J. P. (2023). Artificial intelligence and the future of Web 3.0: Opportunities and challenges ahead. *American Journal of Computer Science and Technology*, 6(2), 91–96.
- Bitrián, P., Buil, I., Catalán, S., & Martínez, E. (2024). Gamification in corporate training: Effects on engagement, performance and learning. *Computers & Education*, 205, 104812.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Byrne, D. (2002). Interpreting quantitative data. *Interpreting Quantitative Data*, 1-192.

- Camilleri, V. (2021). Digital badging for competency-based education: A systematic review. *Computers & Education*, 164, 104145.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104145>
- Ceyhan Günay, A., & Toraman, Y. (2024). User acceptance of virtual commerce on metaverse: Insights from Innovation Diffusion Theory (IDT) and Technology Acceptance Model (TAM). *Akademik Hassasiyetler*, 11(24), 23-42.
- Chen, C.-M., & Jang, S.-J. (2019). Designing user-centered learning environments: The role of technical support. *Computers & Education*, 128, 305-318.
- Chen, Y.-L., & Tsai, C.-C. (2023). Personalized gamification in digital learning: Design and effectiveness. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 99–120.
- Chohan, U. W. (2022). Web 3.0: The future architecture of the internet? Discussion Paper Series: Notes on the 21st Century.
- Chondrogiannis, E., Andronikou, V., Karanastasis, E., Litke, A., & Varvarigou, T. (2022). Using blockchain and semantic web technologies for the implementation of smart contracts between individuals and health insurance organizations. *Blockchain: Research and Applications*, 3(2), 100049.
- Costello, A. B., & Osborne, J. (2019). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10(1), 7.
- Coursera. (2023). Global skills report 2023. Retrieved from
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research* (1st ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*.
- Çiftçi, M., Çiftçi, A., Akca, H., Arslantaş Akca, H., & Kaçmaz, E. (2024). Yapay zekâ ile eğitimde inovasyon: Yenilikçi yaklaşımlar ve uygulamalar [Innovation in education with artificial intelligence: Innovative approaches and application]. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 10(48), 1–10.

- Dai, H. H.-N., Luo, D. X., Zheng, Z., Zhang, Y., & Hu, Q. (2024). Guest Editorial Introduction to the Special Section on Advanced Networking Technologies for Web 3.0. *IEEE Transactions on Network Science and Engineering*, 11(5), 3915-3917.
- Davis, F. D. (1989). A technology acceptance model for empirically testing new and user information systems: Theory and results (Doctoral dissertation, MIT Sloan School of Management). Cambridge, MA.
- del Gobbo, E., Guarino, A., Cafarelli, B., Grilli, L., & Limone, P. (2023). Automatic evaluation of open-ended questions for online learning: A systematic mapping. *Studies in Educational Evaluation*, 77, 101258.
<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101258>
- Deloitte. (2023). 2023 Gen Z ve millennial survey: Waves of change: Acknowledging progress, confronting setbacks. Retrieved from
- Deterding, S. (2019). Gamification without fun is like a cake without sugar: Toward a contextual model of meaningful gamification. *International Journal of Serious Games*, 6(3), 1–11.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15.
<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

- Devedžić, V., & Jovanović, J. (2015). Developing Open Badges: A Comprehensive Approach. *Educational Technology Research and Development*, 63(4), 603–620. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9382-3>
- Durmaz, M., & Akkuş, R. (2016). Mathematics anxiety, motivation, and the basic psychological needs from the perspective of self-determination theory. *Education and Science*, 41(183), 111–127.
- Durmaz, M., Hüseyinli, T., & Güçlü, C. (2016). Zaman yönetimi becerileri ile akademik başarı arasındaki ilişki. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 2291-2303.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*: sage.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models With Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. doi:10.1177/002224378101800104
- Gauthier, A. (2023). Competency frameworks and digital dashboards: The future of skill visualization in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 335–358.
- George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference*: Routledge.
- Ghosh, A., Lavanya, ., Hassija, V., Chamola, V., & El Saddik, A. (2024). A survey on decentralized metaverse using blockchain and Web 3.0 technologies, applications, and more. *IEEE Access*, 12, 529–541. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3469193>
- Gibson, D., Ostashewski, N., Flintoff, K., Grant, S., & Knight, E. (2015). Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20, 403–410. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9291-7>
- Gibson, D., Ostashewski, N., Flintoff, K., Grant, S., & Knight, E. (2015). Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20, 403–410. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9291-7>

- Goel, A., Thajchayapong, P., Nandan, V., Sikka, H., & Rugaber, S. (2025). A4L: An architecture for AI-augmented learning. *Proceedings of the 26th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2025)*.
- González-González, C. S., & Mora-Carreño, M. (2022). Levels and points in higher education: A meta-analysis of gamified learning systems. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 921–939.
- Goyal, S., Singh, N. T., Rani, N., & Kaur, A. (2023). Evolution and advancements of the World Wide Web: From concept to global phenomenon. *Proceedings of the 2023 International Conference on Research Methodologies in Knowledge Management, Artificial Intelligence, and Telecommunication Engineering (RMKMATE)*. IEEE.
- Granić, A. (2022). Educational technology adoption: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27, 9725–9744.
- Gronstedt, A. (2023). The immersive learning imperative: XR's role in the future of L&D. American Society for Talent Development.
- Hair, J. F. (2009). *Multivariate data analysis*.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*: Springer Nature.
- Haron, H., Yusop, Z. M., & Rani, M. F. C. A. (2010). Developing an email violation prevention model based on web 3.0 technology. *2010 International Conference on Science and Social Research (CSSR 2010)* (pp. 05-07). IEEE.
- Hayes, A. F., & Rockwood, N. J. (2017). Regression-Based Statistical Mediation and Moderation Analysis in Clinical Research: Observations, Recommendations, and Implementation. *Behaviour Research and Therapy*, 98, 39-57.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135.

- Hickey, D. T., & Otto, N. (2019). The Untapped Potential of Digital Badges for Alternative Assessment in Higher Education. *Research in Learning Technology*, 27, 1–14. <https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2071>
- Hickey, D. T., & Otto, N. (2019). The Untapped Potential of Digital Badges for Alternative Assessment in Higher Education. *Research in Learning Technology*, 27. <https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2071>
- Hu, L. t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Huang, J. L., Curran, P. G., Keeney, J., Poposki, E. M., & DeShon, R. P. (2012). Detecting and deterring insufficient effort responding to surveys. *Journal of Business and Psychology*, 27, 99-114.
- Johnson, G. M., vd. (2020). User experience in educational technology: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1–27.
- Jovanović, J., & Devedžić, V. (2014). Open Badges: Novel Developments in Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1), 66–78. <https://doi.org/10.1109/TLT.2013.37>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kalyani, L. K. (2024). The role of technology in education: Enhancing learning outcomes and 21st-century skills. *International Journal of Scientific Research in Modern Science and Technology*, 3(4).
- Kem, D. (2022). Personalised and adaptive learning: Emerging learning platforms in the era of digital and smart learning. *International Journal of Social Science and Human Research*, 5(2), 385–391.
- Khaldi, A., Benmohamed, M., & Elazab, A. (2023). A systematic review of gamification techniques in higher education e-learning platforms. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6327–6351.

- Khalidi, A., Bouzidi, R., & Nader, F. (2023). Gamification of e-learning in higher education: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 10(10), 1–18.
- Kimmons, R., & Veletsianos, G. (2021). Analyzing digital badges in education: Trends, design principles, and impact. *Journal of Online Learning Research*, 7(1), 1–18.
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*: Guilford publications.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. Chicago: Follett.
- Kuo, M.-H., & Chuang, C.-K. (2021). Game-based vs. gamified learning: What's the difference in digital education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 57–75.
- König, J., Schoop, E., & Schlegelmilch, V. (2022). Learning analytics and skill maps: Empowering personalized education in higher ed. *The Internet and Higher Education*, 52, 100830.
- Langove, S. A., & Khan, A. (2024). Automated grading and feedback systems: Reducing teacher workload and improving student performance. *Journal of Asian Development Studies*, 13(4), 202–213.
<https://doi.org/10.62345/jads.2024.13.4.16>
- Li, Z. (2011). *Management support and faculty's adoption of learning management system applying technology acceptance model 3* (Doctoral dissertation, University of Central Florida). Retrieved from
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*.
- Little, R. J., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data* (Vol. 793): John Wiley & Sons.
- Mahmoud, A. B. (2023). The metaverse and Web 3.0: Revolutionising consumption and communication for the future. In *Handbook of research on consumer behavioral analytics in metaverse and Web 3.0*. IGI Global.

- Major, L., Francis, G. A., & Tsapali, M. (2021). The effectiveness of technology-supported personalised learning in low- and middle-income countries: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 52(3), 1642–1661.
- McKinsey & Company. (2023). The skills revolution and the future of learning and earning. In collaboration with the World Government Summit. Retrieved from
- Meade, A. W., & Craig, S. B. (2012). Identifying careless responses in survey data. *Psychological methods*, 17(3), 437.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769–780.
- Mitchell, M. (2009). *Complexity: A Guided Tour*. Oxford University Press.
- Mnguni, L. (2023). A critical reflection on the affordances of Web 3.0 and artificial intelligence in life sciences education. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 5(2), Article 202322298. <https://doi.org/10.33902/jpsp.202322298>
- Murray, A., Combs, J., & Kim, D. (2022). The promise of a decentralized internet: What is Web 3.0 and how can firms prepare? *Business Horizons*.
- Naik, A., Choudhari, J., Pawar, V., & Shitole, S. (2021). Building an EdTech platform using microservices and Docker. 2021 IEEE PuneCon, 1–6.
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria.
- Osborne, J. W., & Overbay, A. (2019). The power of outliers (and why researchers should always check for them). *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 9(1), 6.
- Özdemir, A., Tanoba, T., Karakocur Akdağ, Ş., & Tonyalı, Ö. (2021). Türkiye’de Eğitim Bilimleri Alanında Yapılan Karma Yöntem Tezlerde Tipolojik ve Yöntemsel Eğilimler. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 54, 23–53.

- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*: Routledge.
- Pappas, C. (2021). The top eLearning statistics and facts for 2021 you need to know. *eLearning Industry*.
- Park, A., Wilson, M., Robson, K., Demetis, D., & Kietzmann, J. (2023). Interoperability: Our exciting and terrifying Web3 future. *Business Horizons*, 66(6), 529–541.
- Parker, O. (2023). Cloud computing and AI in education: Revolutionizing personalized learning while ensuring data security. *Journal of Educational Technology*, 15(2), 45–60.
- Patel, A., & Jain, S. (2021). Present and future of semantic web technologies: A research statement. *International Journal of Computers and Applications*, 43(3), 123–137.
- Patrickson, B. (2021). What do blockchain technologies imply for digital creative industries? *Creativity and Innovation Management*, 30(4), 778–789.
- Polat, A. (2022). Nitel Araştırmalarda Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Soruları: Soru Form ve Türleri, Nitelikler ve Sıralama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 1–15.
- Rathor, S., Zhang, M., & Im, T. (2023). Web 3.0 and sustainability: Challenges and research opportunities. *Sustainability*, 15(15126).
- Ratinho, T. F., & Martins, J. (2023). Gamification in Education: Effects on Student Motivation and Engagement. *Journal of Educational Computing Research*, 61(1), 101–122.
- Raza, F. (2023, November). AI in education: Personalized learning and adaptive assessment. *ResearchGate*.

- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
<https://doi.org/10.2760/159770>
- Reich, J., Seaton, D. T., & Tingley, D. (2020). Credentialing learning with digital badges: Benefits and barriers. *Computers in Human Behavior*, 108, 106324.
- Ren, X., Wang, H., & Cai, T. (2023). Design and implementation of a microservices-based online learning platform. *Proceedings of the 2nd International Conference on Educational Innovation and Multimedia Technology*, 455–460.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior* (2nd ed.). Springer.
- Saade, R., & Bahli, B. (2005). The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in online learning: An extension of the technology acceptance model. *Information & Management*, 42(2), 317–327.
- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertyny, D., & Demir, I. (2023). Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. University of Iowa.
- Schafer, J. L., & Graham, J. W. (2002). Missing data: our view of the state of the art. *Psychological methods*, 7(2), 147.
- Schneiderman, B. (2020). Human-centered AI: Reliable, safe & trustworthy. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(5), 495–504.
- Sevil, Ş., & Gökçöğlü, S. (2024). Yapay zekâ uygulamalarının eğitimdeki rolü ve etkileri. 17. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (ICITS), Kastamonu Üniversitesi.
- Simon, S. J., & Paper, D. (2007). User acceptance of voice recognition technology: An empirical extension of the technology acceptance model. *Journal of Organizational and End User Computing*, 18(4), 24–50.

- Sobkhiz, S., Taghaddos, H., Rezvani, M., & Ramezaniyanpour, A. M. (2021). Utilization of semantic web technologies to improve BIM-LCA applications. *Automation in Construction*, 130, 103842.
- Soyak, S., & Tavman, E. B. (2024). Teknoloji kabul modeli bağlamında sosyal etkinin metaverse teknolojilerini kullanma niyetine etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3), 641-661.
- Stackpole, B. (2022). How Web3 will redefine digital learning and work. *MIT Sloan Management Review*
- Stackpole, T. (2022). What is Web3? *Harvard Business Review*.
<https://hbr.org/2022/05/what-is-web3> (Erişim tarihi: 8 Kasım 2024).
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- Sun, A., & Chen, X. (2016). Online education and its effective practice: A research review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 157–190.
<https://doi.org/10.28945/3502>
- Szajna, B. (1996). Empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Management Science*, 42(1), 85–92.
- Şenocak, D., & Bozkurt, A. (2020). Oyunlaştırma, oyuncu türleri ve oyunlaştırma tasarım çerçeveleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 78–96. Retrieved from
- Tinto, V. (1975). Drop-outs from higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, 45(1), 89–125.
- Tondello, G. F., Wehbe, R. R., Diamond, L., Busch, M., Marczewski, A., & Nacke, L. E. (2019). The gamification user types hexad scale. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29(3), 613–639.
- Türkdoğan, N. & Taş, H. Y. (2022). Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasalarına Etkileri: Fırsatlar ve Zorluklar. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt 12, Sayı 2, 13-27.

- Uğur, N. G., & Turan, A. H. (2016). Mobil uygulama kabul modeli: Bir ölçek geliştirme çalışması. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 34(4), 97-126.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. Decision Sciences. doi:10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. Management science, 46(2), 186-204.
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. Computers in Human Behavior, 89, 98–110.
- Waheed, A., Dhupia, B., & Aldossary, S. M. (2023). Recapitulation Web 3.0: Architecture, features and technologies, opportunities and challenges. Intelligent Automation & Soft Computing, 36(4).
- Wang, Q., Li, R., Wang, Q., Chen, S., Ryan, M., & Hardjono, T. (2022). Exploring Web3 from the view of blockchain (Tech report). MIT Connection Science, Massachusetts Institute of Technology. Retrieved from
- Wang, Y. (2021). Personalized learning in higher education: A review of the literature and directions for future research. Journal of Computer Assisted Learning, 37(6), 1563–1577.
- Wang, Y. (2021). The impact of digital learning platforms on student engagement and achievement: A review of empirical evidence. British Journal of Educational Technology, 52(3), 1238-1255. <https://doi.org/10.1111/bjet.13044>
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning, and identity. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wiggins, B. E. (2023). Designing gamified learning experiences for Gen Z students in mobile-first contexts. Mobile Learning and Society, 12(2), 211–229.
- World Economic Forum. (2023). Future of jobs report 2023. Retrieved from

- Worthington, R. L., & Whittaker, T. A. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The counseling psychologist*, 34(6), 806-838.
- Xu, M., Ren, X., Niyato, D., Kang, J., Qiu, C., & Xiong, Z. (2024). When quantum information technologies meet blockchain in Web 3.0. *IEEE Network*, 38(2), 255-263.
- Yazıcıoğlu, Y. & Erdoğan, S. (2004). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Yen, N. Y., Zhang, C., Waluyo, A. B., & Park, J. J. (2015). Social media services and technologies towards Web 3.0. *Multimedia Tools and Applications*, 74(17), 5007–5013.
- Yermolenko, A., & Golchevskiy, Y. (2021). Developing web content management systems – From the past to the future. *SHS Web of Conferences*, 110, 05007.
- Yıldırım A. Şimşek H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayınları.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

EKLER

EK 1: Anket Formu

Değerli Katılımcı,

İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı'nda yürütülen doktora tezi kapsamında hazırlanan bu çalışmanın amacı, İKÜ PUMA uygulaması üzerinden Web 3.0 teknolojilerinin eğitimde etkinliği artırma potansiyelini incelemektir. Bu araştırma, PUMA'nın kullanıcı deneyimlerini değerlendirerek uygulamanın motivasyon, katılım ve başarı üzerindeki etkilerini analiz etmeyi hedeflemektedir.

Anketin analiz edilebilmesi için tüm soruların eksiksiz cevaplanması gerekmektedir. Verdiğiniz tüm cevaplar kesinlikle gizli tutulacak ve yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Katkılarınız ve değerli zamanınızı ayırdığınız için teşekkür ederiz.

I. BÖLÜM: Aşağıda yer alan demografik bilgiler ve İKÜ PUMA uygulaması kullanımı ile ilgili soruları lütfen yanıtlayınız.

1- Cinsiyetiniz?

☐ Kadın

☐ Erkek

2- Yaşınız? (Aşağıdaki şıklarda alt limit dahil üst limit hariçtir, örneğin 25 yaşındaki bir kişi ikinci şıkkı işaretlemelidir.)

☐ 18-25

☐ 26-32

☐ 33-39

☐ 40 ve üzeri

3- Eğitim durumunuz?

☐ Lisans

☐ Ön Lisans

4. PUMA uygulamasında günlük ortalama geçirdiğiniz süre nedir?

☐ 1 saatten az

☐ 1-2 saat

☐ 2-3 saat

☐ 3 saatten fazla

5. PUMA uygulamasını kullanma nedenleriniz nelerdir? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

☐ Görevleri tamamlama ve ödül kazanma

☐ Akademik ve sosyal etkinliklere katılma

☐ Yetkinlik haritası oluşturma ve becerilerimi izleme

☐ Kulüplere üyelik ve ekip arkadaşlarıyla iletişim kurma

☐ Kişisel e-portföy oluşturma ve başarılarımı sergileme

☐ Kariyer fırsatlarına ulaşma (staj ve iş ilanları)

☐ Diğer: _____

6. PUMA uygulamasında hangi modülleri daha sık kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

☐ Görevler ve Rozetler

☐ Etkinlikler ve Duyurular

☐ Yetkinlik Haritası

☐ Network (Bağlantılar ve Kariyer Modülü)

☐ My IKU (Akademik Takvim, Yemek Listesi vb.)

7. PUMA üzerinden tamamladığınız görevler, aldığınız rozetler veya katıldığınız etkinlikler motivasyonunuzu artırıyor mu?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Kısmen

8. PUMA uygulamasındaki oyunlaştırma unsurları (örneğin rozetler ve görevler), derslere veya etkinliklere katılımınızı nasıl etkiliyor?

☐ Çok olumlu etkiliyor

☐ Olumlu etkiliyor

☐ Nötr (Ne olumlu ne de olumsuz)

☐ Olumsuz etkiliyor

☐ Hiç etkisi yok

9. PUMA uygulamasında en çok geliştirilmesi gerektiğini düşündüğünüz modüller nelerdir? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

☐ Arayüz tasarımı ve görsel düzen

☐ Görev ve rozet sisteminin işleyişi

☐ Bildirim ve duyuru sistemi

☐ Kulüpler ve etkinlikler modülü

☐ Yetkinlik haritası ve değerlendirme sistemi

☐ E-portföy kullanım kolaylığı

☐ Kişisel envanter modülü

☐ Network ve kariyer fırsatları

☐ Diğer (Lütfen belirtiniz: _____)

10. PUMA uygulaması akademik ve kişisel süreçlerinize katkı sağlıyor mu?

() Evet

() Hayır

() Kısmen

II. BÖLÜM: Aşağıda yer alan ifadelere katılıp katılmadığınızı 1'den 5'e kadar olan ölçek üzerinde lütfen işaretleyiniz.

	Kesinlikle Katılmıyor um (1)	Katılmıyoru m (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle Katılıyorum (5)
AF1: PUMA, akademik başarımı desteklememe yardımcı oluyor.					
AF2: E-Portfolio modülü, başarılarımı sergilememde etkili bir araç sunuyor.					
AF3: Yetkinlik Haritası, hangi alanlarda gelişmem gerektiğini görmemi sağlıyor.					
AF4: PUMA, etkinlikler ve kulüpler aracılığıyla sosyal hayatımı zenginleştiriyor.					
AKK1: PUMA'nın arayüzü kullanımı kolay ve kullanıcı dostu.					

AKK2: Görevler ve bildirimler gibi özelliklere hızlıca erişebiliyorum.					
AKK3: PUMA'nın modülleri arasında geçiş yapmak oldukça rahat.					
OY1: Rozet kazanma sistemi beni daha fazla etkinliğe katılmaya teşvik ediyor.					
OY2: Görev tamamlama ve puan toplama sistemi beni motive ediyor.					
OY3: Oyunlaştırma özellikleri, PUMA'yı daha eğlenceli hale getiriyor.					
DN1: PUMA'yı gelecekte düzenli olarak kullanmayı planlıyorum.					
DN2: Günlük aktivitelerimde PUMA benim için önemli bir araç olacak.					
DN3: PUMA'nın özelliklerini keşfettikçe					

uygulamayı daha sık kullanıyorum.					
SE1: Arkadaşlarımın PUMA kullanması, benim de uygulamayı tercih etmemi sağlıyor.					
SE2: Kulüp ve etkinlik modülleri, arkadaşlarımla iletişim kurmamı kolaylaştırıyor.					
SE3: Çevremdeki öğrenciler, PUMA'yı kullanmamı öneriyor.					
KE1: My İKÜ modülü, ihtiyaç duyduğum tüm bilgilere kolay erişim sağlıyor.					
KE2: Akademik takvim, ders programı ve yemek listesi gibi hizmetler, günlük planlamamı kolaylaştırıyor.					
KE3: Bildirim özelliği, önemli tarihleri ve etkinlikleri hatırlamamda faydalı oluyor.					

KN1: PUMA, profesyonel ağımlı genişletmemde etkili oluyor.					
KN2: Staj ve iş ilanları modülü, kariyer planlamamı destekliyor.					
KN3: Proje ve mentorluk fırsatları, profesyonel gelişimime katkı sağlıyor.					
VR1: PUMA, akademik ve kişisel gelişimimi ölçmek için detaylı raporlar sunuyor.					
VR2: Raporlama özelliği, güçlü ve gelişime açık yönlerimi görmemi sağlıyor.					
VR3: Performans analizleri, hedeflerime ulaşmamda bana rehberlik ediyor.					
EY1: E-Yoklama sistemi, etkinliklere ve derslere katılımımı kolayca takip etmeme olanak tanıyor.					

EY2: QR kod sistemi, yoklama almayı hızlı ve pratik hale getiriyor.					
EY3: Yoklama modülü, katılım raporlarımı düzenli bir şekilde sunuyor.					



EK-2 İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ) Performance and Upskilling Management (PUMA) Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Uygulamanın Genel Değerlendirmesi

- 1.1. PUMA uygulaması hakkında genel izlenimleriniz nelerdir?
- 1.2. İlk kullandığınızda uygulamanın hangi özellikleri dikkatinizi çekti?

2. Kullanım Deneyimi

- 2.1. PUMA'yı günlük hayatınızda nasıl bir sıklıkta ve hangi amaçlarla kullanıyorsunuz?
- 2.2. Uygulamanın hangi modüllerini (örneğin Yetkinlik Haritası, E-Portfolio) daha sık tercih ediyorsunuz?

3. Oyunlaştırma ve Motivasyon

- 3.1. PUMA'daki oyunlaştırma unsurları (örneğin rozetler, görevler) motivasyonunuzu nasıl etkiliyor?
- 3.2. Oyunlaştırma özelliklerinin etkinliğini artırmak için önerileriniz nelerdir?

4. Akademik ve Kişisel Katkıları

- 4.1. PUMA'nın akademik başarılarınıza olan etkilerini nasıl değerlendiriyorsunuz?
- 4.2. Uygulamanın kişisel gelişiminiz veya kariyer planlamanız üzerindeki etkilerini nasıl görüyorsunuz?

5. Sosyal ve Çevresel Etkiler

- 5.1. PUMA'nın sosyal çevrenizle etkileşiminizi nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
- 5.2. Kulüp ve etkinlik modüllerinin sosyal hayatınıza katkıları nelerdir?

6. Teknik ve Kullanıcı Deneyimi

- 6.1. PUMA'nın arayüz tasarımını ve teknik altyapısını nasıl değerlendiriyorsunuz?
- 6.2. Uygulamanın kullanılabilirliğini artırmak için önerileriniz var mı?

7. Geliştirilmesi Gereken Alanlar

- 7.1. PUMA'da geliştirilmesi gerektiğini düşündüğünüz modüller hangileridir?
- 7.2. Yeni eklenmesini istediğiniz bir özellik veya modül var mı?

8. Gelecek Perspektifi

- 8.1. PUMA'nın üniversite hayatınıza sağladığı katkılar gelecekte nasıl bir etki yaratabilir?
- 8.2. Eğitimde Web 3.0 teknolojilerinin kullanımına dair görüşleriniz nelerdir?

EK-3 MAXQDA24 PUMA - Kod Sistemi

Kod Sistemi	Frekans
Kod Sistemi	1489
Modüller	0
Etkinlikler	33
MY İKÜ	17
E-Yoklama	22
Bildirim	15
Kişisel Envanter	3
Kulüp	34
Kariyer	4
E-Portfolyo	38
Yetkinlik Haritası	40
Görevler	32
Rozetler	41
Geliştirme Alanları	0
Sağlık ve Zindelik Modülü Önerisi	1
E-Portfolio modülünün geliştirilmesi	1
E-yoklama modülüne detaylı devamsızlık bilgisi eklenmesi önerisi	1
Kişiselleştirme özelliklerinin artırılması önerisi	6
Grup bazlı görev ve ödül sistemi önerisi	6
Sponsorluk / dış paydaşlarla iş birliği önerisi	1
Yeni kullanıcılar için bilgilendirme / oryantasyon etkinliği önerisi	4
Kariyer modülüne dair geliştirme önerisi	10
Geribildirim alanının görünürlüğüne dair öneri	3
Karşılaştırmalı skor sistemi / arkadaş rekabeti önerisi	16
Yeni modül önerisi (Mentorluk / Mezun – Üst sınıf iletişimi)	16
Etkinlik modülüne dair geliştirme önerisi	9
XP puanlarının harcanabilir ödül sistemine dönüştürülmesi önerisi	2
Yetkinlik modülünün geliştirilmesi gerektiği düşüncesi	3
İKÜ PUMA'nın mevcut durumunun yeterli görülmesi	10
Rozetlerin kazanım yollarının artırılması	5
Kulüplere özel rozet sistemi önerisi	3
Rozet ve görevlerin çeşitlendirilmesi önerisi	27
Ödül sisteminin zenginleştirilmesi önerisi	4

Arayüz geliştirilebilir	20
Teknik ve Kullanıcı Deneyimi	0
Arayüzün estetik olarak beğenilmesi	23
Kullanım kolaylığı ve kullanıcı dostu arayüz	48
Teknik altyapının sorunsuz çalışması	22
Sosyal ve Çevresel Etkiler	0
İletişim becerilerine katkı	8
Sosyal hayata katkısının olduğunu düşünmüyor.	1
Kulüplere ve etkinliklere katılımı teşvik etmesi	40
Sosyal hayata katkısının sınırlı görülmesi	1
Yeni ilgi alanlarının keşfedilmesini sağlaması	21
Sosyal ortamlara katılımı artırması	59
Akademik ve Kişisel Katkıları	0
Kendi gelişim alanlarını fark etme ve takip etme	51
Kulüpler aracılığıyla bilgi edinme ve yönelim geliştirme	8
Network modülünün kariyer gelişimine katkı sağladığı düşüncesi	4
Kariyer planlamasında faydalı bulunması	46
Kişisel gelişime katkı sağladığı düşüncesi	41
Akademik başarıya katkı sağladığı düşüncesi	42
İş fırsatlarına erişim	7
Hedef belirlemeye yardımcı olması	18
Oyunlaştırma ve Motivasyon	0
İlerlemenin görünür olmasının motivasyonu artırması	16
Görevlerin motivasyonu artırması	38
Oyunlaştırmanın katılımı ve sürekliliği artırması	23
Rozet sisteminin kullanıcıda ilgi ve motivasyon uyandırması	53
Kullanım Deneyimi	0
Yetkinlik içeriklerine erişim için kullanım	20
E-portfolyo güncellemek amacıyla kullanım	23
Düzenli kullanım alışkanlığı	33
Akademik içeriklere erişim için kullanım	29
Kariyer hedefli kullanım deneyimi	20
Bilgi edinme amacıyla kullanım	14
Motivasyonel kullanım (rozet, görev, XP)	34
Etkinlik ve içerik takibi için kullanım	27

Bildirim takibi amacıyla kullanım	21
Yoklama sürecine katılım amaçlı kullanım	24
Genel Değerlendirme	0
PUMA'nın motive edici bulunması	21
PUMA'nın öğrenci yaşamını desteklediği düşüncesi	49
Etkinlik ve kulüplere erişimi kolaylaştırması	9
QR kodla yoklamanın yeni ve ilgi çekici görülmesi	7
Yetkinlik Haritasının dikkat çekici bulunması	15
Akademik hayatı kolaylaştırması	23
Gelecek Perspektifi	0
NFT tabanlı eğitim/sertifikasyon projeleri önerisi	1
PUMA'nın gelecekte sosyalleşmeye katkı sağlayacağı düşüncesi	11
PUMA'nın iş yaşamı ve yetkinlik kazanımına katkı sağlayacağı düşüncesi	39
Web 3.0 teknolojilerinin eğitimde olumlu etki yaratacağı düşüncesi	35
Oyunlaştırmanın gelecekte fayda sağlayacağını düşünme	7
PUMA'nın dijital becerileri artırıcı etkisi	12
Yapay zekâ ile kişiselleştirilmiş eğitim deneyimi	12
Blockchain ile diplomaların küresel doğrulanabilirliği	6

EK-4 MAXQDA24 Kod Matrisi Tarayıcısı

Kod Adı	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64	P65	P66	P67	P68	P69	P70	P71	P72	P73	P74	P75	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84	P85	P86	P87	P88	P89	P90	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98	P99	P100	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112	P113	P114	P115	P116	P117	P118	P119	P120	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127	P128	P129	P130	P131	P132	P133	P134	P135	P136	P137	P138	P139	P140	P141	P142	P143	P144	P145	P146	P147	P148	P149	P150	P151	P152	P153	P154	P155	P156	P157	P158	P159	P160	P161	P162	P163	P164	P165	P166	P167	P168	P169	P170	P171	P172	P173	P174	P175	P176	P177	P178	P179	P180	P181	P182	P183	P184	P185	P186	P187	P188	P189	P190	P191	P192	P193	P194	P195	P196	P197	P198	P199	P200	P201	P202	P203	P204	P205	P206	P207	P208	P209	P210	P211	P212	P213	P214	P215	P216	P217	P218	P219	P220	P221	P222	P223	P224	P225	P226	P227	P228	P229	P230	P231	P232	P233	P234	P235	P236	P237	P238	P239	P240	P241	P242	P243	P244	P245	P246	P247	P248	P249	P250	P251	P252	P253	P254	P255	P256	P257	P258	P259	P260	P261	P262	P263	P264	P265	P266	P267	P268	P269	P270	P271	P272	P273	P274	P275	P276	P277	P278	P279	P280	P281	P282	P283	P284	P285	P286	P287	P288	P289	P290	P291	P292	P293	P294	P295	P296	P297	P298	P299	P300	P301	P302	P303	P304	P305	P306	P307	P308	P309	P310	P311	P312	P313	P314	P315	P316	P317	P318	P319	P320	P321	P322	P323	P324	P325	P326	P327	P328	P329	P330	P331	P332	P333	P334	P335	P336	P337	P338	P339	P340	P341	P342	P343	P344	P345	P346	P347	P348	P349	P350	P351	P352	P353	P354	P355	P356	P357	P358	P359	P360	P361	P362	P363	P364	P365	P366	P367	P368	P369	P370	P371	P372	P373	P374	P375	P376	P377	P378	P379	P380	P381	P382	P383	P384	P385	P386	P387	P388	P389	P390	P391	P392	P393	P394	P395	P396	P397	P398	P399	P400	P401	P402	P403	P404	P405	P406	P407	P408	P409	P410	P411	P412	P413	P414	P415	P416	P417	P418	P419	P420	P421	P422	P423	P424	P425	P426	P427	P428	P429	P430	P431	P432	P433	P434	P435	P436	P437	P438	P439	P440	P441	P442	P443	P444	P445	P446	P447	P448	P449	P450	P451	P452	P453	P454	P455	P456	P457	P458	P459	P460	P461	P462	P463	P464	P465	P466	P467	P468	P469	P470	P471	P472	P473	P474	P475	P476	P477	P478	P479	P480	P481	P482	P483	P484	P485	P486	P487	P488	P489	P490	P491	P492	P493	P494	P495	P496	P497	P498	P499	P500	P501	P502	P503	P504	P505	P506	P507	P508	P509	P510	P511	P512	P513	P514	P515	P516	P517	P518	P519	P520	P521	P522	P523	P524	P525	P526	P527	P528	P529	P530	P531	P532	P533	P534	P535	P536	P537	P538	P539	P540	P541	P542	P543	P544	P545	P546	P547	P548	P549	P550	P551	P552	P553	P554	P555	P556	P557	P558	P559	P560	P561	P562	P563	P564	P565	P566	P567	P568	P569	P570	P571	P572	P573	P574	P575	P576	P577	P578	P579	P580	P581	P582	P583	P584	P585	P586	P587	P588	P589	P590	P591	P592	P593	P594	P595	P596	P597	P598	P599	P600	P601	P602	P603	P604	P605	P606	P607	P608	P609	P610	P611	P612	P613	P614	P615	P616	P617	P618	P619	P620	P621	P622	P623	P624	P625	P626	P627	P628	P629	P630	P631	P632	P633	P634	P635	P636	P637	P638	P639	P640	P641	P642	P643	P644	P645	P646	P647	P648	P649	P650	P651	P652	P653	P654	P655	P656	P657	P658	P659	P660	P661	P662	P663	P664	P665	P666	P667	P668	P669	P670	P671	P672	P673	P674	P675	P676	P677	P678	P679	P680	P681	P682	P683	P684	P685	P686	P687	P688	P689	P690	P691	P692	P693	P694	P695	P696	P697	P698	P699	P700	P701	P702	P703	P704	P705	P706	P707	P708	P709	P710	P711	P712	P713	P714	P715	P716	P717	P718	P719	P720	P721	P722	P723	P724	P725	P726	P727	P728	P729	P730	P731	P732	P733	P734	P735	P736	P737	P738	P739	P740	P741	P742	P743	P744	P745	P746	P747	P748	P749	P750	P751	P752	P753	P754	P755	P756	P757	P758	P759	P760	P761	P762	P763	P764	P765	P766	P767	P768	P769	P770	P771	P772	P773	P774	P775	P776	P777	P778	P779	P780	P781	P782	P783	P784	P785	P786	P787	P788	P789	P790	P791	P792	P793	P794	P795	P796	P797	P798	P799	P800	P801	P802	P803	P804	P805	P806	P807	P808	P809	P810	P811	P812	P813	P814	P815	P816	P817	P818	P819	P820	P821	P822	P823	P824	P825	P826	P827	P828	P829	P830	P831	P832	P833	P834	P835	P836	P837	P838	P839	P840	P841	P842	P843	P844	P845	P846	P847	P848	P849	P850	P851	P852	P853	P854	P855	P856	P857	P858	P859	P860	P861	P862	P863	P864	P865	P866	P867	P868	P869	P870	P871	P872	P873	P874	P875	P876	P877	P878	P879	P880	P881	P882	P883	P884	P885	P886	P887	P888	P889	P890	P891	P892	P893	P894	P895	P896	P897	P898	P899	P900	P901	P902	P903	P904	P905	P906	P907	P908	P909	P910	P911	P912	P913	P914	P915	P916	P917	P918	P919	P920	P921	P922	P923	P924	P925	P926	P927	P928	P929	P930	P931	P932	P933	P934	P935	P936	P937	P938	P939	P940	P941	P942	P943	P944	P945	P946	P947	P948	P949	P950	P951	P952	P953	P954	P955	P956	P957	P958	P959	P960	P961	P962	P963	P964	P965	P966	P967	P968	P969	P970	P971	P972	P973	P974	P975	P976	P977	P978	P979	P980	P981	P982	P983	P984	P985	P986	P987	P988	P989	P990	P991	P992	P993	P994	P995	P996	P997	P998	P999	P1000	P1001	P1002	P1003	P1004	P1005	P1006	P1007	P1008	P1009	P1010	P1011	P1012	P1013	P1014	P1015	P1016	P1017	P1018	P1019	P1020	P1021	P1022	P1023	P1024	P1025	P1026	P1027	P1028	P1029	P1030	P1031	P1032	P1033	P1034	P1035	P1036	P1037	P1038	P1039	P1040	P1041	P1042	P1043	P1044	P1045	P1046	P1047	P1048	P1049	P1050	P1051	P1052	P1053	P1054	P1055	P1056	P1057	P1058	P1059	P1060	P1061	P1062	P1063	P1064	P1065	P1066	P1067	P1068	P1069	P1070	P1071	P1072	P1073	P1074	P1075	P1076	P1077	P1078	P1079	P1080	P1081	P1082	P1083	P1084	P1085	P1086	P1087	P1088	P1089	P1090	P1091	P1092	P1093	P1094	P1095	P1096	P1097	P1098	P1099	P1100	P1101	P1102	P1103	P1104	P1105	P1106	P1107	P1108	P1109	P1110	P1111	P1112	P1113	P1114	P1115	P1116	P1117	P1118	P1119	P1120	P1121	P1122	P1123	P1124	P1125	P1126	P1127	P1128	P1129	P1130	P1131	P1132	P1133	P1134	P1135	P1136	P1137	P1138	P1139	P1140	P1141	P1142	P1143	P1144	P1145	P1146	P1147	P1148	P1149	P1150	P1151	P1152	P1153	P1154	P1155	P1156	P1157	P1158	P1159	P1160	P1161	P1162	P1163	P1164	P1165	P1166	P1167	P1168	P1169	P1170	P1171	P1172	P1173	P1174	P1175	P1176	P1177	P1178	P1179	P1180	P1181	P1182	P1183	P1184	P1185	P1186	P1187	P1188	P1189	P1190	P1191	P1192	P1193	P1194	P1195	P1196	P1197	P1198	P1199	P1200	P1201	P1202	P1203	P1204	P1205	P1206	P1207	P1208	P1209	P1210	P1211	P1212	P1213	P1214	P1215	P1216	P1217	P1218	P1219	P1220	P1221	P1222	P1223	P1224	P1225	P1226	P1227	P1228	P1229	P1230	P1231	P1232	P1233	P1234	P1235	P1236	P1237	P1238	P1239	P1240	P1241	P1242	P1243	P1244	P1245	P1246	P1247	P1248	P1249	P1250	P1251	P1252	P1253	P1254	P1255	P1256	P1257	P1258	P1259	P1260	P1261	P1262	P1263	P1264	P1265	P1266	P1267	P1268	P1269	P1270	P1271	P1272	P1273	P1274	P1275	P1276	P1277	P1278	P1279	P1280	P1281	P1282	P1283	P1284	P1285	P1286	P1287	P1288	P1289	P1290	P1291	P1292	P1293	P1294	P1295	P1296	P1297	P1298	P1299	P1300	P1301	P1302	P1303	P1304	P1305	P1306	P1307	P1308	P1309	P1310	P1311	P1312	P1313	P1314	P1315	P1316	P1317	P1318	P1319	P1320	P1321	P1322	P1323	P1324	P1325	P1326	P1327	P1328	P1329	P1330	P1331	P1332	P1333	P1334	P1335	P1336	P1337	P1338	P1339	P1340	P1341	P1342	P1343	P1344	P1345	P1346	P1347	P1348	P1349	P1350	P1351	P1352	P1353	P1354	P1355	P1356	P1357	P1358	P1359	P1360	P1361	P1362	P1363	P1364	P1365	P1366	P1367	P1368	P1369	P1370	P1371	P1372	P1373	P1374	P1375	P1376	P1377	P1378	P1379	P1380	P1381	P1382	P1383	P1384	P1385	P1386	P1387	P1388	P1389	P1390	P1391	P1392	P1393	P1394	P1395	P1396	P1397	P1398	P1399	P1400	P1401	P1402	P1403	P1404	P1405	P1406	P1407	P1408	P1409	P1410	P1411	P1412	P1413	P1414	P1415	P1416	P1417	P1418	P1419	P1420	P1421	P1422	P1423	P1424	P1425	P1426	P1427	P1428	P1429	P1430	P1431	P1432	P1433	P1434	P1435	P1436	P1437	P1438	P1439	P1440	P1441	P1442	P1443	P1444	P1445	P1446	P1447	P1448	P1449	P1450	P1451	P1452	P1453	P1454	P1455	P1456	P1457	P1458	P1459	P1460	P1461	P1462	P1463	P1464	P1465	P1466	P1467	P1468	P1469	P1470	P1471	P1472	P1473	P1474	P1475	P1476	P1477	P1478	P1479	P1480	P1481	P1482	P1483	P1484	P1485	P1486	P1487	P1488	P
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---