



**BİLGİ ÇAĞINDA MİMARLIK EĞİTİMİNDE DEPREME DAYANIKLI
TASARIM İÇİN YENİLİKÇİ BİR ÖĞRENME MODELİ ÖNERİSİ**

Fazıl AKDAĞ

**DOKTORA TEZİ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2023

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

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

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

Fazıl AKDAĞ

15/09/2023

BİLGİ ÇAĞINDA MİMARLIK EĞİTİMİNDE DEPREME DAYANIKLI TASARIM İÇİN YENİLİKÇİ BİR ÖĞRENME MODELİ ÖNERİSİ

(Doktora Tezi)

Fazıl AKDAĞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2023

ÖZET

Teknoloji, toplumların dönüşümünde tarih boyunca en etkin parametre olarak öne çıkmaktadır. Teknoloji ile birlikte değişen toplumsal yapı, beraberinde bu toplumda yetişen bireylerin de dönüşümüne sebep olmaktadır. Dijital yerli, Z Jenerasyonu, Millenials, K Jenerasyonu vb. gibi farklı isimlerle anılan bu jenerasyonun geleneksel yöntemlerle verilen eğitimlerden ne derece verim aldığı tartışmaya açık bir konu olarak görülmekte ve bunun bir sonucu olarak yenilikçi ve kendi bilişsel özellikleri bağlamında geliştirilmiş eğitim stratejilerinin bu öğrenci profili üzerindeki etkilerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışma kapsamında günümüz öğrencilerinin özellikleri detaylı incelenerek onların öğrenme özellikleri ile örtüşen bir öğrenme modeli önerisi geliştirilmiştir. Model geliştirilmeden önce bu konuda uzman eğitimcilerin görüşlerine başvurulmuş ve öğrencilerin görüş ve beklentilerini saptamak için anket uygulaması yapılmıştır. Depreme dayanıklı mimari tasarım konusunun mimarlık okullarında ne yoğunlukta yer aldığını tespit etmek için okulların müfredat analizi yapılmış ve okulların büyük çoğunluğunda bu konuda bir ders olmadığı saptanmıştır. Buradan hareketle literatür araştırmasında mimarlık eğitiminde yer alması gerektiği ifade edilen depreme dayanıklı tasarım konusu, önerilen öğrenme modeli için pilot uygulama alanı olarak belirlenmiş ve bu konuyu kapsayan bir ders müfredatı önerilerek haftalık ders modülleri oluşturulmuştur. Oluşturulan ders modülleri günümüz öğrencilerinin öğrenme alışkanlıkları ve yatkınlıkları göz önünde bulundurularak dijital bir ortamda geliştirilmiştir. Geliştirilen öğrenme ortamını desteklemek amacıyla son yıllarda pedagojik çalışmalarda sıklıkla başvurulmuş oyun temelli öğrenme (game based learning) yaklaşımlarından faydalanılarak eğitsel bir oyun üretilmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan bulgular, mimarlık okullarında depreme dayanıklı tasarım gibi teknik ve uygulamaya dönük derslerde etkili bir öğrenme gerçekleşmesi için ne gibi stratejiler üretilmesi gerektiğine dair ipuçları vermekte ve bu tarz yaklaşımlara yönelik araştırmaların artırılmasının önemini vurgulamaktadır. Yenilikçi öğrenme ortamları ve oyun temelli öğrenme konusunda eğitsel içerik hazırlamak isteyen araştırmacılara fayda sağlayabilir.

Bilim Kodu : 80103

Anahtar Kelimeler : Depreme dayanıklı mimari tasarım, mimarlık eğitimi, oyun temelli öğrenme

Sayfa Adedi : 219

Danışman : Prof. Dr. Figen BEYHAN

AN INNOVATIVE LEARNING MODEL PROPOSAL FOR EARTHQUAKE-
RESISTANT DESIGN IN ARCHITECTURE EDUCATION IN THE
INFORMATION AGE

(Ph.D. Thesis)

Fazıl AKDAĞ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

September 2023

ABSTRACT

Technology stands out as the most effective parameter in the transformation of societies throughout history. The social structure that changes with technology also causes the transformation of individuals growing up in this society. It is seen as a debatable issue that this generation, which is known by different names such as Digital Natives, Generation Z, Millennials, Generation K, benefits from education provided by traditional methods, and as a result of this, there is a need to determine the effects of innovative educational strategies developed in the context of their own cognitive characteristics on this student profile. Within the scope of the study, the characteristics of today's students were examined in detail and a learning model proposal that matches their learning characteristics was developed. Before developing the model, the opinions of expert educators were consulted and a survey was conducted to determine the opinions and expectations of the students. In order to determine how intensely earthquake-resistant architectural design is included in architecture schools, the curriculum of the schools was analyzed and it was determined that the majority of schools do not have a course on this subject. Based on this, earthquake resistant design, which was stated to be included in architectural education in the literature research, was determined as the pilot application area for the proposed learning model, and a course curriculum covering this subject was proposed and weekly course modules were created. The created course modules were developed in a digital environment, taking into account the learning habits and predispositions of today's students. In order to support the proposed learning environment, an educational game has been produced by making use of game-based learning approaches, which have been frequently used in pedagogical studies in recent years. The findings obtained as a result of the research give clues about what kind of strategies should be produced for effective learning in technical and practical courses such as earthquake-resistant design in architecture schools and emphasize the importance of increasing research on such approaches. It may benefit researchers who want to prepare educational content about innovative learning environments and game-based learning.

Science Code : 80103

Key Words : Earthquake resistant architectural design, architectural education, game based learning

Page Number : 219

Supervisor : Prof. Dr. Figen BEYHAN

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi, birikim ve tecrübeleri ile yol gösteren, çalışmamın her aşamasında yanımda olan, kaybolduğumda yolumu bulmamı sağlayan ve sadece bir danışman olmanın ötesinde motive edici ve yapıcı yaklaşımlarıyla manevi desteğini her zaman hissettiğim, akademik gelişimime önemli katkılar sağlayan ve hayata bakışımda yeni ufuklar açan kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Figen BEYHAN'a tüm kalbimle teşekkür ederim. Ayrıca değerli zamanlarımı benim için ayıran ve tezin ilerlemesine yapıcı ve değerli katkılar sunan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Fırat HARDALAÇ ve Prof. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK'a teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda tez çalışmamda kendi tecrübelerini benimle paylaşarak destek olan Araş. Gör. Dr. Güneş MUTLU AVİNÇ'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	25
2.1. Bilgi Toplumunda Eğitim	25
2.1.1. Dönüşen toplum yapısı ve bilgi toplumu	26
2.1.2. Bilgi toplumunun öğreneni	33
2.1.3. Bilgi toplumunda eğitim anlayışının dönüşümü	41
2.2. Mimarlık Eğitimine Genel Bir Bakış	45
2.2.1. Mimarlık eğitiminin kısa geçmişi ve bugünü	51
2.2.2. Mimarlık eğitiminde deprem.....	55
2.3. Afet, Afet Türleri ve Bir Doğal Afet Olarak Deprem	70
2.4. Depreme Dayanıklı Tasarım Kriterleri	87
2.5. Oyunlaştırma ve Oyun Temelli Öğrenme	103
2.5.1. Oyunlaştırma	103
2.5.2. Ciddi oyun (Serious Game).....	108
2.5.3. Oyun temelli öğrenme.....	110
2.6. Bölüm Sonucu	120

Sayfa

3. MATERYAL VE METOT	123
4. YÖNTEMİN UYGULANMASI VE BULGULAR	143
4.1. Araştırmanın Modeli	143
4.2. Yöntemin Uygulanma Biçimi	147
4.3. Bulgular	151
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	165
KAYNAKLAR	171
EKLER.....	183
EK-1. Mimarlık öğrencilerinin depreme dayanıklı mimari tasarım eğitime yönelik tutum anketi	184
EK-2. Mimarlık okulları deprem içerikli seçmeli derslerin listesi	188
EK-3. Mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım eğitimi konusunda eğitimci görüşleri	192
EK-4. Depreme dayanıklı mimari tasarım değerlendirme test soruları	194
EK-5. Yenilenmiş bloom taksonomisine göre depreme dayanıklı mimari tasarım programının öğrenme hedefleri ve öğretim programı özet tablo.....	198
EK-6. XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri	203
ÖZGEÇMİŞ.....	219

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Ülkemizde zorunlu ve seçmeli deprem dersleri.....	4
Çizelge 1.2. Japonya ve ABD’de öne çıkan mimarlık okullarındaki depremle ilişkili dersler	6
Çizelge 1.3. Öğrencilerin Depreme Dayanıklı Tasarım Eğitime Yönelik Tutumları..	16
Çizelge 1.4. Eğitimcilerin Depreme Dayanıklı Tasarıma Yönelik Tutumları	17
Çizelge 2.1. Tarihsel sırayla toplum türleri ve özellikleri	28
Çizelge 2.2. Dijital yerliler ve dijital göçmenlerin özellikleri	38
Çizelge 2.3. 20. YY ve 21. YY öğreneninin özellikleri.....	40
Çizelge 2.4. Sanayi Toplumu- Bilgi Toplumu Eğitim anlayışı	43
Çizelge 2.5. Geçmiş mimarlık ekollerinin günümüz mimarlığına etkileri	53
Çizelge 2.6. Yurtdışında mimarlık eğitiminin genel durumu	54
Çizelge 2.7. ABD eğitim-deneyim-sınav (education-experience-exam) sistemi	57
Çizelge 2.8. ABD mimarlık okulları verilerinin jeolojik bölgelere göre değerlendirilmesi	59
Çizelge 2.9. Japonya’da mimar ve mühendislerin faaliyet alanları	60
Çizelge 2.10. ABD, Japonya ve Türkiye’de Mimarlık Eğitimi ve Mesleki Süreçleri	69
Çizelge 2.11. Afet türlerinin sınıflandırılması	71
Çizelge 2.12. Richter ölçeği ve Deprem büyüklüğü	82
Çizelge 2.13. Perde ve kolon boyutlandırmaları.....	96
Çizelge 2.14. Oyunların özellikleri ve kullanıcılarda uyandırdıkları	114
Çizelge 2.15. Oyun temelli öğrenmede prensipler ve dinamikler	117
Çizelge 3.1. Depremle ilgili zorunlu derslerin haftalık konu dağılımları ve öneri modül.....	125
Çizelge 3.2. Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre Depreme Dayanıklı Mimari tasarım eğitim programının bilişsel süreçleri ve aşamaları	128
Çizelge 3.3. XD uygulamasına yönelik uzman değerlendirmesi	133

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.4. D6 modeli oyunlaştırma unsurları	136
Çizelge 3.5. Shneiderman'ın kurallarına göre uzman değerlendirmesi	139
Çizelge 3.6. Nielsen'in kurallarına göre uzman değerlendirmesi	140
Çizelge 4.1. Araştırmanın deneysel deseni	143
Çizelge 4.2. Çift gruplu ön test-son test-kalıcılık testi deneysel model.....	144
Çizelge 4.3. XD uygulama deneyimine yönelik görüşler	151
Çizelge 4.4. XD uygulama deneyiminde haftalık modüllere yönelik görüşler.....	152
Çizelge 4.5. Oyun uygulama deneyimine yönelik görüşler	154
Çizelge 4.6. Öğrencilerin Ön test, Son Test ve Kalıcılık Testi sonuçları	155
Çizelge 4.7. Deney Grubu ve Kontrol grubu Ön Test Sonuçlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması.....	157
Çizelge 4.8. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	157
Çizelge 4.9. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması.....	158
Çizelge 4.10. Deney Grubu ve Kontrol grubu Son Test Sonuçlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması	159
Çizelge 4.11. Deney Grubu ve Kontrol grubu Son Test-Kalıcılık Testi sonuçları arasındaki farkın Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması	161
Çizelge 4.12. Kontrol Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması	162
Çizelge 4.13. Deney Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması	163

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Tez Akış Şeması	24
Şekil 2.1. Bilginin tarihsel süreçte üretim hızı.....	27
Şekil 2.2. İlkel toplumdan süper akıllı topluma dönüşüm süreçleri	31
Şekil 2.3. Robinson’a (2001) göre mimarlık literatürünü besleyen alanlar	50
Şekil 2.4. Kurumsal mimarlık ekolleri ve süreçleri	52
Şekil 2.5. Türkiye’de mimarlık okullarının yıllara göre artışı	65
Şekil 2.6. Bütünleşik Afet Yönetim Süreci.....	74
Şekil 2.7. Yerkürenin katmanları	76
Şekil 2.8. Fay oluşumu ve fay türleri	77
Şekil 2.9. Graben (çöküntü), Horst (yükselti) ve Fay hattı.....	78
Şekil 2.10. Deprem oluşumu ve kavramları şeması.....	80
Şekil 2.11. Sismograf ve üzerindeki sismogram kayıtları	82
Şekil 2.12. Sismik dalgalar ve hareket türleri	83
Şekil 2.13. Türkiye’de meydana gelen afetler (solda) ve zararlarının dağılımı	83
Şekil 2.14. Türkiye’de meydana gelen depremlerde yaşanan kayıplar	85
Şekil 2.15. Vitruvius’un mimarlık üçgeni.....	87
Şekil 2.16. Yanal yükler karşısında çerçeve sistem davranışı	89
Şekil 2.17. Perde davranışı.....	90
Şekil 2.18. Tüp çerçeve.....	90
Şekil 2.19. Perde-Çevçeve etkilişimi	92
Şekil 2.20. Özel yapılarda alternatif taşıyıcı sistemler	92
Şekil 2.21. Depreme karşı uygun olmayan yapısal formlar	93
Şekil 2.22. Simetrik olmayan yapıların dilatasyon ile bağımsız bloklara dönüştürülmesi	93
Şekil 2.23. Farklı yüksekliklerdeki kütlelerde deprem derzi	94

Şekil	Sayfa
Şekil 2.24. Düzenli aks sistemi (solda), düzensiz yerleşen kolonlar	94
Şekil 2.25. İki doğrultuda (sol- uygun olan) ve tek doğrultuda giriş bağları.....	95
Şekil 2.26. (solda) planda kolonların düzgün (ideal olan) ve düzensiz dağılımları.....	96
Şekil 2.27. Akslara oturtulmuş perdeli sistem	97
Şekil 2.28. İki doğrultuda (sol) ve tek doğrultuda yerleştirilmiş perdeli sistem.....	97
Şekil 2.29. Yumuşak kat davranışı	99
Şekil 2.30. Kademeli (solda) ve hemzemin olmayan temel.....	100
Şekil 2.31. Sandık temel (solda) ve kafes sandık temel.....	101
Şekil 2.32. Kısa kolon etkisi	102
Şekil 2.33. Oyunlaştırma, oyun (game) ve oynama (play) kavramları	104
Şekil 2.34. Oyun tasarımında dinamikler, mekanikler ve bileşenler	105
Şekil 2.35. D6 modeli	106
Şekil 2.36. Yu-kai Chou'nun Octalysis Modeli.....	107
Şekil 2.37. Kanca Modeli.....	108
Şekil 2.38. Oyun-Öğrenme sürecinde kavramların durumu	110
Şekil 2.39. Eğitim-oyun yaklaşımlarının ilişkisi.....	113
Şekil 2.40. Öğrenme piramidi ve GBL	115
Şekil 2.41. Hatırlama eylemi ve etkinlikler ilişkisi.....	115
Şekil 2.42. İkinci bölümün ilişkiler ağı kurgusu.....	122
Şekil 3.1. Tez akışı içerisinde geliştirilen model, bölümlerin açılımı ve ilişkileri	123
Şekil 3.2. Orijinal ve Yenilenmiş Bloom taksonomisi karşılaştırması	127
Şekil 3.3. Adobe XD uygulaması arayüzü ve geliştirilen modülün açılış ekranı	130
Şekil 3.4. Tasarlanan modülün konu içerikleri ekranı	130
Şekil 3.5. Önerilen “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” dersi ilk hafta içeriği ve etkileşim ağları	131
Şekil 3.6. Uygulama arayüzü ve sunulan ek açılır bağlantılar.....	132

Şekil	Sayfa
Şekil 3.7. Üretilen 5 haftalık içeriğin uygulama geliştirme arayüzünde genel görünümü.....	132
Şekil 3.8. Etkinlik Çemberi ve İlerleme Basamakları.....	135
Şekil 3.9. Unity3D oyun motorunun arayüzü ve paneller	137
Şekil 3.10. Unity’de hazırlanan oyunda kullanılan 3D prefablar	139
Şekil 4.1. Alan çalışmasının bağımsız iki grupla uygulanma biçimi.....	148
Şekil 4.2. XD uygulamasından modüle yönelik ankete ulaşım linki.....	149
Şekil 4.3. Gruplara göre ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları grafikleri	156
Şekil 4.4. Gruplara göre ön test sonuç grafikleri	156
Şekil 4.5. Gruplara göre son test sonuç grafikleri.....	159
Şekil 4.6. Gruplara göre kalıcılık testi sonuçları grafikleri.....	160
Şekil 4.7. Katılımcıların test sonuçları ortalamaları	161

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. ABD sismik Bölge Haritası	58
Harita 2.2. Japonya sismik risk haritası ve meydana gelmiş büyük depremler	62
Harita 2.3. Türkiye deprem riski haritası	67
Harita 2.4. Dünya sismik risk haritası.....	84
Harita 2.5. Avrupa sismik risk haritası	85

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AIA	American Institute of Architects
DBP	Ders Bilgi Paketi
GBL	Game Based Learning (Oyun Temelli Öğrenme)
GEEM	Oyunlaştırılmış Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Öğrenme modeli (Gamified Earthquake Resistant Design Education Model)
JIA	Japan Institute of Architects
NCARB	The National Council of Architectural Registration Boards
STEM	Science-Technology-Engineering-Mathematics
TMMOB	Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
UI	Kullanıcı arayüzü (User Interface)
UX	Kullanıcı deneyimi (User Experience)
YÖK	Yükseköğretim Kurulu

1. GİRİŞ

Teknoloji, toplumların gelişiminde ve dönüşümünde tarih boyunca en önemli etken olmuştur. Teknoloji ve toplum yapısı arasındaki bu ilişki dünya tarihindeki önemli pek çok kırılmaya zemin hazırlamıştır. Tarım devrimi, sanayi devrimi ve bilişim devrimi gibi toplumsal yapıyı dönüştüren gelişmelerde, teknoloji her zaman en etkili itici güç olmuştur. Özellikle 20. yüzyılın ortasından sonra gelişmeye başlayan ve son birkaç on yılda hızlanan bilgi iletişim teknolojilerindeki (*ICT-Information and Communication Technologies*) gelişmeler, toplumsal yapıda güçlü bir değişime neden olmuş ve sonucunda bilgi toplumu kavramı gelişmiştir (*Knowledgeable Society-Information Society*). Önceki dönemlerde görece daha durağan olan teknolojinin gelişimi, 20 yüzyılın ortalarından itibaren büyük bir ivme kazanmıştır. Bilgi iletişim teknolojileri arasında bir dönüm noktası olan internetin yaygınlaşmasıyla geleneksel iletişim araçları ve yöntemleri değişmiş ve bu durum yeni bir kültürün oluşmasına sebep olmuştur. Bilgi çağında ortaya çıkan bu yeni jenerasyon için farklı araştırmacılar tarafından farklı isimlendirilmeler yapılmış olsa da bu araştırmaların çoğunun üzerinde durduğu ortak nokta günümüz gençlerinin değişen karakterler ve öğrenme özellikleri olmuştur (Howe ve Strauss, 2000; Jones ve Binhui, 2011; Oblinger ve Oblinger, 2005; Palfrey ve Gasser, 2008; Prensky, 2001a, 2001b, 2009, 2010; Tapscott, 1999; URL-1). Gelişen bu dijital kültürle birlikte bu kültürün ortaya çıktığı toplum yapısı önemli ölçüde değişime uğramış ve toplumsal dinamikler, gündelik alışkanlıklar, kullanılan yöntemler ve araçlar değişmiştir. Teknolojinin getirdiği bu köklü değişim, gündelik alışkanlıklarla birlikte insanların düşünme biçimlerine de yansımıştır.

Teknoloji ile birlikte kuşaklar teorilerine yeni halkalar eklenmektedir. Özellikle 1980 sonrası doğan kuşak, teknolojik gelişmelerin yüksek ivmesine ve bunun insanlar ve toplum üzerindeki yansımalarına bağlı olarak bu alanda yapılan çalışmalarda üzerinde en çok durulanıdır. Bu kuşak için pek çok isimlendirilmeler yapılmış olsa da (millennials, y ve z jenerasyonu, next generation, net kuşağı, homo-zappiens, oyun kuşağı, I-gen, Generation K, vb.) bunların arasında en çok kabul gören ve diğer çalışmalarda referans verilen Prensky'nin ürettiği dijital yerli kavramıdır. Dijital yerli ve dijital göçmen kavramlarını literatüre kazandıran Marc Prensky (2001), günümüz öğrencilerinin yapılarının önceki kuşaklara göre radikal bir şekilde değiştiğini düşünmekte ve bu değişime bağlı olarak geleneksel eğitim sisteminin yeniden gözden geçirilmesinin gerektiğini vurgulamaktadır. Bahsedilen öğrenci profilinin internet, bilgisayar ve oyunlardan oluşan bir yerel dilin konuşucuları oldukları

ifade edilmektedir. Aynı zamanda bu kavramların ortaya çıktığı tarihte (2001), eğitimci pozisyonundakilerin de dijital dünyada doğmamış olsalar bile teknolojinin imkanlarından faydalandıkları ifade edilmiş ve bu yüzden bu kesim “dijital göçmenler” olarak adlandırılmıştır. Fakat günümüzde eğitimci pozisyonunda bulunanlar da aradan geçen zamana bağlı olarak dijital yerliler olabilmektedirler. Ortaya çıkan bu yeni öğrenci modelinin özellikle pedagojik özellikleri üzerinde duran Prensky’e göre, öğretmen ve öğrencilerin teknoloji konusundaki tutum ve motivasyonlarının eğitimin niteliği açısından önemi büyüktür (Prensky, 2001). Bu bağlamda 21 yıl önce ortaya konan tablo ve vurgulanan dönüşüm, hızla gelişen teknoloji ve iletişim araçlarıyla günümüzde daha da belirgin bir hale gelmiş durumdadır. Bu açıdan yapılan araştırmalarda öğrenci profili-öğrenim ortamı uyumsuzluğu üzerinde sıklıkla durulmuş ve eğitim sisteminin yeniden ele alınması gerektiği savunulmuştur (Howe ve Strauss, 2000; Jones ve Binhui, 2011; Oblinger ve Oblinger, 2005; Palfrey ve Gasser, 2008; Prensky, 2001a, 2001b, 2009, 2010; Tapscott, 1999; URL-1).

“Günümüzün öğrencileri radikal bir şekilde değişime uğramıştır. Bugünün öğrencileri, artık eğitim sistemimizin kendilerine öğretmek amacıyla tasarlandığı öğrenciler değiller.” (Prensky, 2001)

Prensky’nin 1984 sonrasında doğanlarla ilgili yaklaşımları, dijital yerli kavramının literatüre girmesiyle alandaki pek çok araştırmacı tarafından kabul görmüş ve kullanılmıştır (Howe ve Strauss, 2000; Jones ve Binhui, 2011; Oblinger ve Oblinger, 2005; Palfrey ve Gasser, 2008; Prensky, 2001a, 2001b, 2009, 2010; Tapscott, 1999; URL-1). Özellikle son yıllarda dijital yerli kavramı bu alandaki tartışmaların odak noktası olmuş ve bu gruba dahil olan insanların da aslında Prensky tarafından tanımlanan özellikleri tam olarak taşımadığı iddia edilmiştir. Hatta bazı araştırmacılar dijital yerlilerin bir mit olduğunu ve eğitim stratejilerinin Prensky’nin yaklaşımlarını referans alarak hazırlamasının büyük bir hata olacağını savunmaktadır (Kirschner ve De Bruyckere, 2017). Fakat bu araştırmacıların Google Scholar verileri üzerinden aldıkları atıflar incelendiğinde (Prensky:26000, Kirschner ve De Bruyckere:227) Prensky’nin yaklaşımlarının açık bir şekilde kabul gördüğü ortaya çıkmaktadır.

Değişen toplum yapısı ve öğrenci profiline karşın eğitim sistemi pek çok kademedede geleneksel yapısını korumaktadır. Güncel teknolojilerin getirilerinden faydalanmaktan uzak bir yapıya sahip eğitim ortamı her ne kadar önceki kuşaklar için bir uyumsuzluk oluşturmaya

da özellikle günümüz öğreneni için doğru bir öğrenme ortamı sunamamaktadır. Bu durum bu alanda yapılan araştırmaların çoğunda üzerinde uzlaşılmış bir durumdur (Jones ve Binhui, 2011; Tapscott, 1999; Howe ve Strauss, 2000; Prensky, 2001a, 2001b, 2009, 2010; Oblinger ve Oblinger, 2005; Palfrey ve Gasser, 2008). Prensky'nin bu konudaki çalışmaları incelendiğinde (2001a, 2001b, 2004, 2005) günümüz öğrencilerin eğitimle ilgili beklentilerinin 21. yüzyıl eğitim sisteminde karşılık bulamadığı açıkça görülebilmektedir.

“Üniversitelerin eskimiş altyapısı ve ders işleme geleneği, internet ve interaktif oyunlar ile yetişmiş öğrencilerin beklentileri ile örtüşmemektedir.” (Oblinger ve Oblinger, 2005)

Mimarlık eğitiminin dijital çağda nasıl olması gerektiği günümüzde sıkça konuşulan bir tartışma alanı olarak ortaya çıkmaktadır (Taşçı, 2016; Yorgancıoğlu, 2017, Ayyıldız Potur ve Metin, 2020). Özellikle mimarlık eğitiminin teknoloji ile olan yakın ilişkisi düşünüldüğünde mimarlık eğitiminin eleştirel bir bakışla değerlendirilerek yeniden yapılandırılması gerekliliği oldukça açıktır (Gökmen vd., 2007; Erbil, 2009). Her ne kadar günümüzde mimarlık eğitimi veren kurumların teknolojik olanakları, altyapıları ve imkanları bir dönüşüm sürecinde olsa da bu değişim teknolojideki ivme ile kıyaslanamayacak derecede yavaştır. Ayrıca mimarlık eğitimin veren kurumların teknoloji kullanımları ve bu konudaki altyapıları da değişkenlik göstermekle birlikte özellikle Ülkemiz gibi gelişmiş ülkeler arasında yer almayan toplumlarda teknolojinin eğitime adaptasyonu görece yavaştır. Bu bağlamda bu çalışma, içinde bulunduğumuz bilgi toplumu çağında, mimarlık eğitiminin günümüz öğrencilerinin beklentileri ve özellikleri açısından nasıl olması gerektiğini örnek bir ders önerisi üzerinden inceler. Bu inceleme sonucunda bu jenerasyonun öne çıkan karakteristikleri bağlamında bir öğrenme modeli önerir. Öneri ders içeriği hazırlığından önce ülkemizde eğitim veren yükseköğretim kurumlarındaki mimarlık programlarının ders içerikleri detaylı olarak incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda ülkemizdeki okullarının ders içeriklerinde depreme dayanıklı tasarım konusunun yeterliliği tartışmaya açık görünmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Ülkemizde zorunlu ve seçmeli deprem dersleri (YÖK Atlas ve okulların ders bilgi paketleri (DBP) üzerinden üretilmiştir)

Okul Adı	Zorunlu Ders Sayısı	Zorunlu Deprem Dersi Sayısı	Dersin Adı	Seçmeli Ders Sayısı	Seçmeli Deprem Dersi Sayısı	Dersin Adı
Artvin Çoruh Üniversitesi	45			32	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Balıkesir Üniversitesi	39			57	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	36			58	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	44			79	1	Mimari Tasarımda Deprem Faktörü
Bursa Uludağ Üniversitesi	49			74	2	Deprem Güvenlikli Mimari Tasarım Deprem ve Konut
Çukurova Üniversitesi	47			52	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Dokuz Eylül Üniversitesi	47			81	1	Depreme Karşı Yapıların Mimari Tasarım İlkeleri
Düzce Üniversitesi	47			33	1	Tasarımda Deprem Faktörü
Fırat Üniversitesi	45			20	1	Afet Bilinci
Gazi Üniversitesi	51	1	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım	35	1	Deprem Yönetmelikleri ve Mimari Tasarıma Etkileri
Gebze Teknik Üniversitesi	45	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İlkeleri	30		
Harran Üniversitesi	57	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	17		
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	36			31	1	Yapılarda Yangın ve Afet Güvenliği
İstanbul Teknik Üniversitesi	44			107	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İngilizce)	42			46	2	Deprem ve yapı Davranışı / Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Karabük Üniversitesi	41	1	Depreme Göre Mimari Tasarım İlkeleri	44		
Karadeniz Teknik Üniversitesi	51			92	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Kırklareli Üniversitesi	34			36	1	Deprem ve Konut
Konya Teknik Üniversitesi	116			61	1	Yapım Sistemlerinde Deprem Davranışı
Manisa Celâl Bayar Üniversitesi	47			48	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	46			78	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Necmettin Erbakan Üniversitesi	37			40	1	Geçici Afet Konutu Tasarımı
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	37			71	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Pamukkale Üniversitesi	29			42	1	Afet Planlaması

Çizelge 1.1. (devam) Ülkemizde zorunlu ve seçmeli deprem dersleri

Sakarya Üniversitesi	29			33	1	Deprem ve Mimarlık
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	40			36	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Trakya Üniversitesi	45			74	1	Depreme Dayanıklı Yapı Üretimi
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	44			57	2	Afet ve Mimarlık/Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
Yıldız Teknik Üniversitesi	44			121	1	Tasarımda Deprem Faktörü
Çankaya Üniversitesi	43			30	1	Deprem Mimarisi
Haliç Üniversitesi	39			47	1	Yapıların Depreme Karşı Tasarım İlkeleri
Işık Üniversitesi	40			82	1	Afetlere Dayanıklı Kentsel ve Mimari Tasarım
İstanbul Gelişim Üniversitesi	37			44	1	Afet ve Yerleşimler
İstanbul Kültür Üniversitesi	39			85	2	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı/Afet ve Konut Tasarımı
İstanbul Okan Üniversitesi	39			25	1	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım
İstinye Üniversitesi	44			88	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
İzmir Ekonomi Üniversitesi (İngilizce)	47			35	1	Afete Dayanıklı Yapı Tasarımı
Kto Karatay Üniversitesi	77	1	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı			
TOPLAM		5			38	

Çizelge 1.1.'de yer alan ve okulların 2023 yılındaki ders bilgi paketlerinden üretilmiş verilere göre ülkemizde sadece 5 okulda zorunlu olarak depreme dayanıklı tasarıma yönelik ders bulunmaktadır. Bununla birlikte 34 okulda ise deprem konusunda seçmeli bir ders açılmakta, bu okulların 4'ünde ise 2 farklı seçmeli ders bulunmaktadır. Çizelgede yer alan okullar arasında sadece Gazi Üniversitesi'nde depremle ilgili hem zorunlu hem de seçmeli ders bulunmaktadır. YÖK Atlas'ta mimarlık alanında denkliği kabul edilen 116 üniversitede açılan toplamda 1232 farklı uygulamalı derslerin Ders Bilgi Paketlerindeki haftalık konu dağılımları üzerinden yapılan detaylı bir inceleme sonucu okulların çoğunda depreme ilişkin bir içerik bulunmamakla birlikte bazı okullarda yapı ve strüktür dersleri kapsamında genellikle dönemin bir haftasında depremle ilgili yüzeysel bilgiler aktarıldığı bilgisine ulaşılmıştır.

Ülkemizdeki mimarlık okullarının ders içerikleri incelendiğinde, depremle ilgili derslerin ve ders içeriklerinin oldukça yetersiz olduğu açıkça görülebilmektedir. Özellikle Japonya ve

ABD gibi deprem riski konusunda benzer dezavantajlı karakterdeki ülkelerin mimarlık okullarındaki ders içerikleri incelendiğinde ülkemizdeki mimarlık okullarında depreme ilişkin ders içeriklerinin ve ders sayılarının yetersiz olduğu fark edilmektedir (Çizelge 1.2). Çizelgedeki derslerin isimlerinin tamamında deprem kavramı yer almıyor olsa bile, bahsedilen ders içerikleri incelendiğinde dönem içerisinde derslerin depreme dayanıklı tasarımla oldukça ilişkili olduğu görülebilmektedir.

Çizelge 1.2. Japonya ve ABD’de öne çıkan mimarlık okullarındaki depremle ilişkili dersler (Akçaer vd, (2015)’den düzenlenerek alınmıştır)

JAPONYA	
Chiba Ün.	1. Yapı Strüktürü 2. Strüktürel Mekanik IA, IB, II 3. Malzeme Dayanımı 4. Seminer: Malzeme Dayanımı 5. Strüktürel Tasarım I-II-III 6. Seminer: Strüktürel Tasarım I-II-III 7. Strüktürel Mühendislik İçin Matematik 8. Yangın Güvenliği Mühendisliği 9. Deprem Mühendisliği ve Sismik Tasarım 10. Deprem Mühendisliği ve Sismik Tasarım
Waseda Ün.	1. Mimarlık ve Yapı Mühendisliği 2. Tasarım ve Mühendislik 3. Statik 4. Yapı Strüktürü Mekaniği 5. Strüktürler 6. Strüktürel Tasarım ve Mimarlar İçin Planlama 7. Strüktürel Tasarım Çizimi 8. Strüktürel Tasarımın Analizi 9. Çelik Çerçeve Strüktürel Tasarımı 10. Strüktürel Tasarım Mekaniği
Tokyo Ün.	1. Strüktür ve Deprem Mühendisliği 2. Zemin Hareketleri Değerlendirme 3. Çelik Strüktür 4. Deprem Mühendisliği 5. Strüktürel Tasarım Metodu 6. Deprem Analizi 7. Depreme Dayanıklı Tasarım 8. Sismik Dalga Analizi
Tokyo T.En.	1. Jeoteknik Mühendislik 2. Strüktürel Mekanik 3. Strüktürel Tasarım
Kyoto Ün.	1. Yapı Strüktürü Mekaniği I-II 2. Betonarme Strüktür I-II 3. Depreme Dayanıklı Strüktür
ABD	
G. Kaliforniya Ün.	1. Yapı Strüktürleri ve Sismik Tasarım 2. Sismik Tasarım 3. Yapı Strüktür Tasarımı
Washington Ün.	1. Mimari Strüktürlere Giriş 2. Strüktür Teorisine Giriş 3. Betonarmeye Giriş 4. Kirişler ve Çelik Çerçeveler 5. Strüktürel Üniteler 6. İleri Ahşap Strüktür Tasarımı
Arizona State Ün.	1. Yapı Sistemleri I-II-III 2. Yapı Strüktürü I-II-III
Cornell Ün	1. Bina Teknolojisi 2. Strüktürel Kavramlar 3. Strüktürel Elemanlar
Texas A&M Ün.	1. Mimari Strüktürler 2. Mimari Strüktür Elemanları

Mimarlık eğitimi kapsamında depreme dayanıklı tasarım konusunda ülkemiz özelinde ve küresel anlamda öğrencilerin ne düzeyde bilgi sahibi olmaları gerektiğine ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde ulaşılan bilgiler aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

Özellikle deprem riski altında olan coğrafyalarda, mimarların deprem konusunda yeterli bilgi ve farkındalık sahibi olması oldukça önemlidir. Mimarlık eğitiminde depreme yönelik araştırmaları ile tanınan Andrew Charleson, depremde hasar gören yapıları üzerinden yürüttüğü araştırmada, yapıların depremde gördükleri zararlarda mimari tasarım kararlarının, diğer etmenlere göre açık bir şekilde etkili olduğunu ifade etmiştir (Charleson,

2018). Charleson'a göre mimarlık öğrencileri eğitim sürecinde aşağıdaki bilgileri kazanmış olmalıdırlar:

- Yapı elemanlarını analiz ederek tasarlayabilmeli, strüktür sistemlerinin ve bu sistemler içerisindeki taşıyıcı bileşenlerin genel çalışma prensiplerine hâkim olmalıdır.
- Ahşap çelik ve betonarme taşıyıcı sistemlerde taşıyıcı elemanların ideal ölçülerine ve boyutlarına hâkim olmalıdır.
- Taşıyıcı sistemin yanal yükler (deprem yükleri) karşısındaki dayanım ve performansını öngörebilmelidir.
- Yapılarda beklenmeyen yanal yükler karşısında dayanıklı ideal statik düzenleri anlamalı ve tasarımlarında kullanabilmelidir.
- Zeminin jeolojik yapısını ve deprem esnasındaki davranışlarını ve bu durumun binanın strüktürel dayanımına ve mimariye etkilerini öngörebilmelidir.
- Deprem yüklerine dayanımda düzenli yapısal konfigürasyonun önemini farkında olmalıdır.
- Taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan yapısal bileşenlerin etkileşimini ve potansiyel davranışlarını bilmeli ve bu bilgiyi tasarımlarında kullanmalıdır.
- Tasarımlarında kullanacağı hangi yapısal bileşenlerin ve malzemenin sismik dayanımı arttıracığından haberdar olmalıdır.

Charleson, (2018) çalışmasının nihai sonucu olarak, her mimarlık okulunun belirli bir düzeyde depreme dayanıklı tasarım eğitimini müfredatında bulundurması ve sismik tasarım kriterlerinin stüdyo derslerinde uygulanmasının sağlanması gerektiğini savunmaktadır.

Ülke topraklarının tamamına yakını deprem riski altında bırakan bu jeolojik ve coğrafi dezavantajlı durum, ülkedeki yapı sektöründe faaliyet gösterecek tüm aktörlerin depremle ilgili bilgi ve yetkinlik düzeylerini oldukça önemli hale getirmektedir (Ayyıldız Potur, 2020). Tasarımcılar, özellikle Türkiye gibi bir deprem ülkesinde yapılara ani ve güçlü etkileri olan yanal sismik kuvvetlere karşı dayanımlı tasarımı bilmek durumundadırlar. Bu bağlamda yapının temel sistemi ve zemin aplikasyonunun karşılıklı etkileşimleri iyi hesaplanmalı ve öngörülmeli ve yapının strüktürü bu veriler ışığında oluşturulmalıdır (Akçaer vd, 2015).

Sismik bölgelerde çalışan mimarların deprem faktörüne en az çevresel faktörler, müşteri beklentileri, estetik ve fonksiyon gibi diğer faktörler kadar önem vermesi gerekmektedir.

Günümüz öğrencileri deprem dışı bölgelerde yükselen sıra dışı ve etkileyici tasarımların etkisiyle deprem faktörünün ve yanal yüklerin yapılara getireceği yıkıcı etkileri kavrayamamaktadır. Deprem dayanıklılığına ilişkin bilgiler özellikle Türkiye gibi bir deprem ülkesinde mimari tasarım eğitime mutlaka entegre edilmelidir (Soyluk ve Harmankaya, 2012).

Bununla birlikte depreme dayanıklı tasarım eğitimi ve günümüz öğrencilerinin eğitimine yönelik literatürde yer alan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların bazıları tezin araştırma problemine uygunluğu açısından incelenmiş ve literatür araştırması ve araştırma yöntemine katkı sağlayabilecek öne çıkan nitelikli araştırmalar incelenerek özetlenmiştir. Depreme dayanıklı tasarım konusunda alternatif eğitim yaklaşımları kapsamında ele alınabilecek 4 çalışma aşağıda özetlenmiştir.

Sawtooth Method for Teaching Seismic Design Principles to Architecture Students Mauricio Morales-Beltran, Andrew W. Charleson, Elif Esra Aydin, Journal of Architectural Engineering, 2019

Sadece deprem konusunda dezavantajlı ülkelerde mimarların depreme dayanıklı tasarım konularına hâkim olmalarının beklendiği gibi bir yanlış algının varlığından bahsedilen araştırma aynı zamanda mimarlık okullarında sismik tasarım ilkelerinin tanıtılmasının, öğrenciler tarafından genellikle tasarım özgürlüklerinin ciddi bir kısıtlaması olarak algılandığını aktarmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin sismik tasarım kriterleri ile mimari tasarımlarında özgürlüklerinin kısıtlanacağı şeklindeki inanışlarını kırarak eğitim yaklaşımlarının geliştirilmesi önemlidir.

Çalışma kapsamında geliştirilen Testere dişi (Saw Tooth) yöntemi, İzmir'de bir mimarlık fakültesinde bir atölyede öğretme ve öğrenme yaklaşımı olarak uygulanmıştır. Dört vaka çalışmasının değerlendirilmesi, sunulan yaklaşımın, mimarlık öğrencilerinin sismik tasarım ilkelerini projelerine entegre etmelerine yardımcı olduğunu ve kavramsal yaklaşımların son derece gerçekçi senaryolarla harmanlanmasını kolaylaştırdığını ortaya koymaktadır.

Earthquake Engineering Education in Schools of Architecture: Developments During The Last Ten Years Including Rule-Of-Thumb Software Andrew W. Charleson, 2018

ABD mimarlık okulları arasında 2006 yılında yapılan büyük bir anket aracılığıyla, depreme dayanıklı tasarım eğitime yönelik önemli sorunlar tespit edildi. 10 yıldan uzun bir süreci kapsayan çalışma sonrası, bu makale ortaya çıkan önemli sorunların birkaçını gözden geçirmekte ve üç alandaki yeni gelişmeleri rapor etmektedir. İlk olarak, tasarım stüdyosunun mimarlık eğitimindeki temel rolü kabul edildikten sonra, sismik tasarımı tasarım stüdyolarında tasarım sürecini şekillendiren bir girdi olarak kullanmak gerekliliğinden bahsedilmektedir. Araştırma bununla birlikte depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda dış profesyonel mühendisler tarafından verilen kısa ve yoğun eğitim oturumlarına ve sismik tasarım konusunda temel kuralların geliştirilecek dökümanlarla ortaya konması gerektiğini savunmaktadır. Araştırmanın biri diğer problematiği ise, sismik tasarım alanındaki öğretim elemanlarının ve gerekli ders materyali ve kaynaklarındaki eksikliklerin giderilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Son olarak, makale, basit bir yazılımının geliştirilmesi ve kullanımına odaklanmaktadır. Geliştirilen yazılım, öğrencilere tasarım projelerinin gerektirdiği sismik dayanıklı yapıyı tasarlama ve boyutlandırma imkânı tanımaktadır. Çeşitli ülkelerdeki öğrenci anketlerinden elde edilen sonuçlar, yazılımın depreme dayanıklı mimari tasarım süreci için uygun olduğunu ve mimarların sismik tasarım eğitime olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

Integrating Configuration-Based Seismic Design Principles into Architectural Education: Teaching Strategies for Lecture Courses Mauricio Morales-Beltran & B. Yildiz, Architectural Engineering and Design Management, 2020

Yapılan araştırmaya göre mimarlık okullarında sismik tasarımın öğretilmesinin önemi vurgulanmakta ve özellikle depremselliği yüksek ülkelerde bu bir zorunluluk olarak görülmektedir. Sismik tasarımla ilgili konuların mimarlık müfredatına girmesini teşvik etmek için açık ve tutarlı yönergelerin geliştirilmesi ve gerekli eğitsel malzemelerin üretilerek depreme dayanıklı mimari tasarım için bir temel oluşturulması gerekliliği vurgulanmaktadır. Bilim insanları, stüdyo tasarım projelerinin sismik tasarım denemeleri için en uygun ortamlar olarak uygunluğu konusunda hemfikir görünseler de öğretim yöntemleri üzerine araştırmalar, mimarlık öğrencilerinin tasarımdan önce sismik bilgi edinmeleri için belirli stratejilerden yoksun görünmektedir. Bu makale, bir mimarlık okulu müfredatında uygulanan iki farklı öğretim stratejisinde nitel ve nicel bileşenler olarak kullanılan, genel depreme dayanıklı konfigürasyonlara bir dizi sismik tasarım ilkesini

tanıtmaktadır. Yaklaşımın temeli, sismik tasarımın tanıtılması ile sismik tasarım ilkelerinin (SDP-Seismic Design Principles) tanıtılması arasındaki ayırmda yatmaktadır. Araştırmaya göre nicel bir süreç olan sismik tasarımın, esasen niteliksel olan mimari tasarımla tam olarak uyuşmadığını savunulmakta ve daha çok teknik bilgi ve detaylara dayanan sismik tasarım ilkelerinin mimari tasarımlara aktarılmasında birtakım zorluklar olabileceği ifade edilmektedir. Dolayısıyla, her ikisini de sağlamak için nicel ve nitel öğrenme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Fiziksel fenomenler hakkında bilgi sahibi mimarlık öğrencileri başarılı depreme dayanıklı tasarımları ortaya çıkarabilmek için hem depreme yönelik tasarım kriterlerine hem de tasarım becerilerine sahip olmalıdır. Önerilen stratejilerin geçerliliği, 2014 ve 2017 yılları arasında verilen bir ders sırasında ilk yazar tarafından tartışılmaktadır. Bu SDP tabanlı yöntemlerin etkinliği, anketler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler yoluyla değerlendirilmektedir. Son tartışma, mimarlık öğrencilerine geleneksel olarak mühendislik öğretim yöntemleriyle ilişkilendirilen konuları öğretirken dikkate alınması gereken önemli hususları ele almaktadır.

Seismic Design Education in Schools Of Architecture Christine Theodoropoulos, University of Oregon, American Society for Engineering Education, 2006

Yapılan araştırmaya göre şu anda ABD’de mimarlar ve mimarlık öğrencileri için depreme dayanıklı yapı tasarımı eğitimi hakkında kapsayıcı ve koordineli bir çalışma bulunmamaktadır. Bu konu özellikle mimarlığın giderek küreselleştiği günümüzde üzerinde önemle durulmayı hak etmektedir. Son zamanlarda ülkedeki deprenselliği zayıf bölgelerde çalışan mimarlar, günden günde kendilerini deprem riski yüksek bölgelerde tasarım yaparken bulmaktadırlar. Maalesef bu durum mimarlık eğitiminde karşılık bulamamaktadır. Mimarlar depreme dayalı tasarım konusunda gerekli mühendisleri ve kişileri organize etmek ve bağlantıyı sağlamak konusunda merkezi bir konumundadırlar. Bu kapsamda depreme dayanıklı tasarım eğitimi verecek kişilerin bu konuda doğru stratejiler ve yöntemler kullanarak öğrenmeyi en iyileştirmeleri oldukça önemlidir.

Bu çalışma farklı mimarlık okullarındaki öğrencilerin sismik tasarım konularını nasıl öğrendiklerini ve bu okulların müfredat ve ders içeriklerini incelemektedir. Bulgular, bölgesel etkiler ve öğretmenlerin profesyonel profilinin yanı sıra mevcut öğretim materyallerinin fakülte değerlendirmesi ve gelecekteki öğretim materyali ihtiyaçlarının belirlenmesi hakkında bilgileri içerir. En önemlisi, çoğu mimarlık okulunda çeşitli derslerde müfredat boyunca sismik tasarım eğitimi almalarına rağmen, öğrencilerin sismik tasarım

derslerinde öğrendiklerini mimari tasarım sürecine dahil edebilmek konusunda sıkıntılar yaşadıkları görülmektedir.

Literatürde günümüz öğrencilerini anlamaya ve açıklamaya çalışan çalışmalardan öne çıkan 5 adet çalışma aşağıda özetlenmektedir.

Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning Prensky, M., 2010

Dijital yerli teorisi ile bilgi çağının öğrencileri üzerine yapılan çalışmalarda yeni bir dönem başlatan Prensky, 2005 yılında yayınladığı kitabında 21. Yüzyıl öğrencileri ve eğitimcileri için sonrasında pek çok araştırmada referans olacak bulgular ortaya koymuştur. Kitabın genel olarak cevap verdiği sorular aşağıdaki gibidir.

- Günümüz öğrencileri farklılaştı mı? Dikkat eksikliği mi yaşamaktalar? Ne istemekteler?
- Bugünün öğrencilerinin nasıl cesaretlendirip motive edebiliriz?
- Günümüz öğrencilerine öğretmenin daha iyi bir yolu var mı? Bunu nasıl sağlayabiliriz?

Prensky, yine aynı çalışmada dünyanın farklı yerlerinden 1000 civarı öğrenci üzerinden yaptığı araştırmada öğrencilerin beklentilerinin birbirlerine benzer ve oldukça tutarlı olduğunu ifade etmiştir;

- Kendilerinin pasif konumda oldukları bir ortamda ders verilmesini istememektedirler
- Kendilerine saygı duyulmasını, güvenilmesini ve fikirlerinin önemsenmesini istemektedirler
- Kendi ilgi duydukları şeyleri ve tutkularını önemsemektedirler
- Dönemin imkân ve araçlarını kullanarak üretmek istemektedirler
- Akranlarıyla grup çalışmalarında ve projelerde beraber çalışmayı tercih etmektedirler
- Karar vermeyi ve kontrolü sağlamayı istemektedirler
- Sınıf içinde ve dışında akranları ile iletişim kurarak görüş ve düşüncelerini ifade etmeyi ve paylaşmayı istemektedirler
- İş birliği yapmayı ve birbirleri ile rekabet etmeyi istemektedirler

Yaptığı çalışmada Prensky, eğitimcilerin güncel teknolojileri kullanmaktan çok bu teknolojileri öğrencilere etkili bir şekilde kullanabilmeyi öğretmeleri gerektiğini ifade

etmektedir. Bunu sağlayabilmek için öğrencilere doğru soruları sorulmasının, bağlam üretmenin, disiplini sağlamanın ve çalışmaların kalitesinin değerlendirmenin gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmanın vurguladığı esas nokta ise, öğrencilerin beklentilerini doğru analiz ederek, geleneksel öğrenen-öğreten formatının dışına çıkıp, öğrenmelerinde ve çalışmalarında öğrencilere eşlik etmek şeklinde ifade edilebilir.

Digital Natives, Digital Immigrants, On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9 No. 5, Prensky, M., 2001

Prensky 20. Yüzyılın son çeyreğinde meydana gelen teknolojik ve dijital gelişmelerin bu dönemde dünyaya gelen çocuklar üzerinde çok önemli etkileri olduğunu vurgular ve bu ortaya çıkan bu yeni jenerasyonun, öncekilerden bariz bir şekilde farklı özellikleri olduğunu savunur. Dijital yerli olarak ifade ettiği bu yeni nesil öğrenciler, bilgisayarlar, video oyunları, akıllı telefonlar ve internetle birlikte büyümüş, bu dijital kültürle ortaya çıkan yeni bir dilin konuşucuları olmuştur. Prensky, önceki araştırmalarda D-generation (digital) ve N-generation (net) gibi isimlendirmeler yapılan bu jenerasyona dijital yerliler demeyi uygun görmüş ve kendisinin de dahil olduğu bir önceki nesil içinse dijital dünyanın içinde doğmamış olsalar da teknolojiye sonradan adapte olmaları bağlamında “dijital göçmenler” demeyi tercih etmiştir. Bahsedilen kitlenin günümüz çocuklarının dijital dilini öğrenmekte olduğu ifade edilmekte ve günümüz eğitimcilerinin bir kısmının geçmiş bir dili kullanmakta olduğu ve bu yüzden günümüz öğrencilerinin kendi dillerinden konuşamadığı vurgulanmaktadır.

Dijital yerliler ve dijital göçmenler adını verdiği günümüz öğrencileri ile onların ebeveynlerini karşılaştırdığı araştırmasında Prensky, iki grup arasındaki farklılıkları ortaya koymuş ve bunun eğitime yansımalarını değerlendirmiştir. Bu farklılıkların pedagojik olarak önemli bir sorun olduğunu düşünen Prensky, bu sorunun aşılabilmesi için eğitimcilerin, öğrencilerin değişen bu yapısını kabul etmesini ve onların özellikleri ile örtüşen ve onlar için daha verimli olacak teknolojik araçları kullanmalarını ve geleneksel eğitim modellerini yeniden değerlendirmelerini önermiştir.

Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently? On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9 No. 6, Prensky, M., 2001

Önceki çalışmasının devamı niteliğinde olan araştırmasında Prensky, dijital yerlilerin özelliklerinin ve düşünme yapılarının nasıl değiştiğini kanıtlarıyla birlikte ele almaktadır.

Dr. Bruce D. Berry’den yaptığı “farklı deneyim türleri farklı bilişsel beyin yapılarını ortaya çıkarmaktadır” alıntısı ile başladığı araştırmasında, günümüz öğrencilerinin beyin yapılarının içerisinde büyüdükleri dijital dünyaya bağlı olarak fiziksel ve düşünsel olarak öncekilerden farklılaştığını ifade etmektedir. Nörobiyolojideki son araştırmalara göre, insan beyninin fiziksel olarak dış dürtüler aracılığıyla özellikle 3 yaşından sonra değişim geçirmediği şeklindeki inanın yanlış olduğunun ortaya konduğu ifade edilen makalede, beyin yapısının sürekli dönüşebileceği ve kendisini yeniden organize edebileceği ifade edilmektedir.

Çalışmada dijital yerlilerin; kitaplar yerine bilgisayar ekranı, metin yerine görselleri tercih ettikleri, tek bir iş yerine birden çok işi aynı anda yaptıkları, geleneksel sınıf ortamında eğitimci merkezli öğrenme yerine kendi araştırmaları ile keşfederek bilgiye ulaşmak istedikleri ve bireysel çalışma yerine toplu ve grup halinde çalışmalarını tercih ettikleri ifade edilmektedir.

Son olarak günümüz eğitimcilerinin de fark ettiği üzere, eğitimcilerin öğrencilere yeterince ulaşamadığı ve bilgileri verimli bir şekilde aktaramadığı vurgulanmış ve bu durumda eğitimciler için iki alternatifin olduğu belirtilmiştir. Birinci olarak bu problemi yok sayıp değişen öğrenci profiline rağmen emekli olana kadar önceki gibi eğitime devam ederek ileride yerlerini dijital yerli eğitimcilere bırakmaları, ikinci alternatif ise eğitimcilerin yeni bir dijital dünyada olduklarını kabul ederek halen değerli olan birikimlerini öğrencilere aktarabilmek için yeni arayışlara girmeleri gerektiği ifade edilmektedir.

Educating the Net Generation, EDUCAUSE., Oblinger, D., G., ve Oblinger, J., L., 2005

Editörlüğünü Diana Oblinger ve James L. Oblinger’in yaptığı ve 15 bölümden oluşan kitapta Prensky’nin dijital yerli olarak tabir ettiği öğrenci profilini Oblinger ve Oblinger net jenerasyonu (net generation) olarak isimlendirmiştir. 1980’lerin sonlarına doğru veya daha sonra doğanları nitelendirdiği net jenerasyonunun özelliklerinin ve nasıl eğitilmesi gerektiğinin ele alındığı kitabı yazarlar eğitimciler için oluşturduğunu ifade etmektedir. Kitapta aynı zamanda net jenerasyonunu eğitmenin zorluklarından bahsedilmekte ve eğitim ortamında yapılması gerekenlere dikkat çekilmektedir. Oblinger ve Oblinger net jenerasyonunun bazı özelliklerini şu şekilde sıralamıştır;

- Grup aktivitelerine ve çalışmalarına eğilimlidirler
- Yeni teknolojileri çok hızlı benimsemekte ve tercih etmektedirler
- Etnik ve ırksal açıdan değişiklik ve çeşitlilik göstermektedirler, beşte birinin ebeveyni göçmendir
- Notlarına ve akademik performanslarına odaklanmaktadırlar
- Okul dışı aktivitelerle de oldukça meşguldürler
- Bilgiyi tek bir yerden öğrenmek yerine birden fazla kaynaktan aynı anda faydalanmayı tercih ederler
- Görsellerle iletişim kurmayı metinlere tercih ederler ve bu konuda sezgisel bir beceriye sahiptirler
- Uzamsal-görsel becerileri gelişkindir. Bilgisayar oyunları ile büyümenin bir getirisi olarak sanal ve gerçek olanı birbirlerine entegre etme becerileri gelişmiştir.
- Bilginin kendilerine aktarılmasından çok keşfederek daha iyi öğrenirler.
- Dikkatlerini çok hızlı bir şekilde bir işten başka bir işe çevirebilirler ve ilgilerini çekmeyen şeylere dikkatlerini vermezler.
- Çok hızlı tepki verirler ve karşısındakinden de aynı hızda geri dönüş beklerler.

Prensky'nin dijital yerli kavramı ile Oblinger'in net jenerasyonu kavramı tanımladıkları öğrenci profilinin özellikleri bağlamında oldukça benzerlik göstermektedir. Oblinger çalışmasında teknolojinin net jenerasyonunu ortaya çıkardığını ve toplum yapısını dönüştürdüğünü, üniversitelerin de değişen jenerasyona bağlı olarak dönüşmesi gerektiğini ve eğitim verdikleri öğrenci profilini iyi tanımları gerektiğini ifade etmektedir.

The net generation and digital natives: implications for higher education Jones, C. Binhui, S., 2011

Christopher Jones ve Shao Binhui (2011) yayınladıkları çalışmada; Tapscott (1999- New authorities of the digital age, 2009-How The Net Generation Is Changing Your World), Howe ve Strauss (1991-Generations, 2000-Millennials Rising: The Next Great Generation), Prensky (2001a- Digital Natives, Digital Immigrants Part1, 2001b- Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part2, 2009- H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom, 2010), Oblinger ve Oblinger (2005- Educating the Net Generation), Palfrey ve Gasser (2008- Born Digital) gibi araştırmacıların, günümüzün genç jenerasyonunu tanımladıkları çalışmaları referans vererek bu çalışmalarda tanımlanan

profilin benzer özellikler taşıdığını ifade etmektedirler. Bu çalışmalarda tanımlanan jenerasyonun dijital bir teknoloji ortamında dünyaya geldikleri, önceki jenerasyonlara göre farklı davrandıkları, farklı düşündükleri, farklı öğrendikleri, farklı sosyal özelliklere sahip oldukları ve hayata dair farklı beklentilere sahip oldukları ifade edilmektedir. Ayrıca bu yeni öğrenci profilinin bilgiye hızlı ulaşmayı tercih ettikleri, iletişim teknolojilerine önem verdikleri genellikle birden fazla işle aynı anda ilgilendikleri, geleneksel öğrenme yöntemlerine fazla tolerans göstermedikleri ve pasif öğrenme yerine keşfederek ve yaparak aktif öğrenmeyi benimsedikleri belirtilmektedir.

Jones ve Binhui'nin çalışmasında aynı zamanda bu alanda yapılan farklı araştırmalardaki dijital çağın öğrencilerine verilen farklı isimlendirmeler de ele alınmıştır. Buna göre, Howe ve Strauss 1991'de yayınladıkları *Generations* isimli kitaplarında 1982-2000 yılları arasında doğanlara "Millennial Generation" veya kısaca "Millennials" ismini vermişlerdir.

Don Tapscott, 1997'de yayınladığı "Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation" isimli kitabında dijital medya ile birlikte büyüyen gençleri "Net Generation" olarak isimlendirmiştir. Tapscott'a göre bilgisayar, internet ve diğer dijital teknolojiler bu jenerasyonun şekillenmesinde en önemli bileşenler olmuştur. Daha sonra yayınladığı kitabında ise (How The Net Generation Is Changing Your World) net jenerasyonunun 1977-1997 tarihleri arasında doğanları kapsadığını ifade etmiştir.

Prensky, 2001'de yayınladığı çalışmalarında, önceki kuşak ile dijital çağın öğrencileri arasında geri dönüşü mümkün olmayan büyük bir süreksizlik olduğunu ifade ederek, bilgisayar internet ve video oyunları ile yetişen günümüz gençlerini dijital yerliler olarak, bunların ebeveynlerini ise bu dijital çağa ayak uydurmaya çalışan dijital göçmenler olarak ifade etmiştir. Bahsedilen isimlendirmelerden daha az referans verilen bazıları ise; IM generation (Instant Messaging Generation), Gamer Generation, Homo Zappiens, Google Generation, I-Gen ve K-generation şeklindedir. Jones ve Binhui bu isimlendirmelerin kendi içinde ufak farklılıklar barındırsa da bu ifadelerin birbirlerinin yerine kullanılabilecek derecede yakınlıklar içerdiğini ifade etmektedir.

Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Eğitimi Konusunda Eğitimci ve Öğrenci Görüşleri

Depreme dayanıklı tasarım konusunun mimarlık eğitiminde olması gereken konumunu saptamak amacıyla eğitimcilerin ve öğrencilerin görüş ve fikirlerini saptamak ve tutumlarını ölçmek amacıyla öğrencilere bir ön anket uygulaması (EK-1) eğitimcilerle ise görüşmeler (EK-3) yapılmıştır. Öğrencilere uygulanan anket 100 katılımcı ile Google Forms üzerinden çevrimiçi olarak yapılmış ve bir ay açık kalmıştır. Eğitimcilerle yapılan görüşmeler ise yüzyüze görüşme ve çevrimiçi görüşme (Zoom üzerinden) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Eğitimci ve öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmaya ilişkin özet tablo aşağıdaki gibidir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Öğrencilerin Depreme Dayanıklı Tasarım Eğitimine Yönelik Tutumları

Öğrencilere yöneltilen sorular	Yanıtlar (en fazla tercih edilen 3 yanıt)			
Ülkemizdeki insanların deprem konusunda bilgi ve bilinç düzeyi?	1 (hiç yok) %17	2 (çok düşük) %45	3 (ortalama) %32	
Mimarlık okullarında deprem konusu ne yoğunlukta yer almalı?	3 (ortalama) %5	4(yoğun) %32	5 (çok yoğun) %61	
Aldığınız mimarlık eğitiminde depremle ilgili derslerin yoğunluğu?	1 (hiç yok) %25	2 (çok düşük) %34	3 (ortalama) %23	
Aldığınız eğitimde deprem konusu hangi kapsamda verilmekteydi?	Zorunlu dersleri kapsamında %68	Yapı Seçmeli dersleri kapsamında %34	Yapı İsmiinde deprem geçen seçmeli ders kapsamında %20	
Ülkemizde mimarlar depreme dayanıklı tasarım konusunda ne düzeyde bilgili olmalı?	2 (düşük düzeyde) %1	4 (iyi düzeyde) %15	5 (çok iyi düzeyde) %80	
Depreme dayanıklı mimari tasarım konusu hangi kapsamda verilmeli?	Zorunlu dersler kapsamında %87	Çalıştay, seminer, konferans gibi informal kapsamda %53	Enstitü, araştırma merkezi gibi kurumsal yapılarda %45	
Depremde can ve mal kayıplarının öncelikli sebepleri nelerdir?	Yapı denetim ve takip sisteminin yetersizliği %90	Yanlış-eksik malzeme kullanımı ve projelere uyumsuzluk %82	Mimarların bilgi eksikliği ve hatalı tasarım kararları %53	
Mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusu hangi araç ve yöntemlerle yer almalı?	Simülasyon, animasyon vb. araçların olduğu laboratuvar ortamında %78	AR, VR ve Ai gibi teknolojilerle desteklenmiş dijital araç ve sanal ortamlarla %77	Yaparak öğrenmeye dayalı uygulama ağırlıklı yöntemlerle %60	

Not: Bazı sorularda birden fazla seçenek işaretlenebilmektedir.

Çizelge 1.4. Eğitimcilerin Depreme Dayanıklılık Tasarıma Yönelik Tutumları

Eğitimcilere yöneltilen “Mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusu ne yoğunlukta yer almalı” sorusuna verilen cevaplar (özet)
Cevap 1: Bu konunun önemi sık sık vurgulanmalı ve eğitim simülasyonlarla desteklenmelidir.
Cevap 2: Temel seviyede yer almalıdır
Cevap 3: Mimarlık eğitimindeki temel konulardan birisi olmalıdır.
Cevap 4: Çok detaylı olmasa da temel bilgilerin aktarılması gerekmektedir.
Cevap 5: Zorunlu bir ders olarak haftalık 2 veya 4 saat yer alması faydalı görülmektedir.
Cevap 6: Sadece teorik öğretimle kalmamalı uygulama ve tasarım derslerinde de değinilmelidir.
Cevap 7: 4 yıllık mimarlık eğitiminde (240 AKTS) yaklaşık 10-15 AKTS (yaklaşık 6 saat) şeklinde yer alması gerekmektedir.
Cevap 8: 2. Sınıftan itibaren, sadece depremle ilgili derslerde değil, ilgili olabilecek tüm uygulama ağırlıklı derslerde değinilmesi gerektiği bir konu olarak görülmektedir.
Cevap 9: Tasarım ve uygulamalı derslerde bu konuya daha fazla değinilmesi gerekmektedir.

Not: Eğitimcilerle yapılan görüşmenin ilgili sorusuna ait özet tablodur. Görüşmenin tüm çıktıları EK-3’de verilmiştir.

Yapılan anket ve görüşmelerden elde edilen verilere değerlendirildiğinde ülkemizde genel olarak deprem konusunda bilgi ve bilinç düzeyinin oldukça düşük olduğunun düşünüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte mimarlık okullarında depreme dayanıklı tasarım konusunun belirli bir yoğunlukta yer alması gerektiğinin savunulduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların kendi eğitim kurumlarında bu konuların çok düşük seviyelerde yer aldığı ve genellikle yapı dersleri içerisinde kısmen bu konulara yer verildiği görülmektedir. Buna ek olarak katılımcılar mimarların iyi seviyelerde depreme dayanıklı tasarım bilgisine sahip olmaları gerektiğini ve bu bilgilerin zorunlu bir ders kapsamında veya çalıştaylar, seminerler veya konferanslarla aktarılması gerektiğini düşünmektedirler. Öğrenciler depremle ilgili kayıpların en çok yapı denetim ve takip sisteminin yetersizliğine, yapıların eksik ve yanlış malzeme kullanımıyla projelere uyumsuz uygulanmasına ve mimarların bilgi eksikliği ve hatalı tasarım kararlarına bağlamaktadırlar. Öğrencilerin depreme dayanıklı tasarım eğitiminde kullanılacak araç ve yöntem tercihleri incelendiğinde ise dijital araç ve sanal ortamların imkanlarıyla simülasyon ve görsel içeriklerin yoğunlukta olduğu yaparak öğrenmeye dayalı uygulama ağırlıklı bir model tercih edecekleri görülmektedir.

Müfredat analizleri, deprem konusunda benzer risk düzeylerine sahip ülkelerin deprem eğitimi konusundaki eğitim içerikleri, depreme dayanıklı tasarımın mimarlık okullarındaki gerekliliği konusundaki literatür taraması ve uygulanan anket sonucunda elde edilen

bulgulara göre özellikle deprem konusunda dezavantajlı bir konumda olan ülkemizde mimarlık okullarında depreme ilişkin ders içeriklerinin yetersiz olduğu ve mimarların meslek hayatına başlamadan önce depreme dayanıklı tasarım konusunda yeterli düzeyde bilgi ve donanıma sahip olamadıkları görülmektedir.

Tüm bu veriler ışığında ülkemizde mimarlık okullarında eksikliği tespit edilen depreme dayanıklı mimari tasarım eğitimi konusunda, günümüz öğrencilerinin öğrenme alışkanlıkları ve bilişsel özellikleri dikkate alınarak bir eğitim modeli geliştirilmesi ve öğrencilerin depreme dayanıklı mimari tasarım konusundaki kazanımlarının ve öğrenme niteliklerinin, onların öğrenme alışkanlıkları ve tercihleri ile örtüşen bir yaklaşım üzerinden geliştirilmesi bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Tezin önemi

Yapılan çalışma son yıllarda üzerinde yoğun araştırmaların yapıldığı günümüz pedagojisinin yapısının çağın öğrencileri için geçerliliğini mimarlık öğrencileri üzerinden sorgulamakta ve mimarlık eğitiminde deprem konusunun olması gerektiği düzeyde yer almayışını problem ederek bu konuda günümüz öğrencilerinin öğrenme kazanımlarını artıracak bir öğrenme ortamı geliştirmek kaygısındadır. Bunu yaparken de çağın imkân ve teknolojisinden faydalanılması gerekliliğinden hareket etmekte ve bu yönüyle dönemin dijital yerli olarak ifade edilen öğrencilerinin dilinden konuşan ve onların öğrenme özellikleriyle örtüşen bir yöntem önermektedir. Bu yaklaşım, teknolojinin sürekli gelişmekte olduğu günümüz dünyasında, mimarlık eğitiminin geleceği ve seyri açısından önemlidir. Sürekli yenilenen teknolojik gelişmelere rağmen, eğitim ortamının yapısının genellikle muhafazakâr ve geleneksel kalması, çağın imkanlarından faydalanmamak anlamına geleceği gibi aynı zamanda da öğrencilerin değişen karakter ve özellikleri ile de uyumsuz bir eğitim sistemini beraberinde getirmektedir. Bu durum mesleki yetkinliği düşük profesyonellerin iş hayatında yer almasına ve mimarlık ortamının niteliğinin olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır. Mimarlık gibi 4 yıllık eğitimle yeterli mesleki donanımların kazanılmasının oldukça zor olduğu bir disiplinde eğitim ortamının en yüksek verimle kurgulanması, meslek pratiğini doğrudan etkileyeceği için oldukça önemlidir. Bu yüzden günümüzün mimarlık eğitimine eleştirel bir bakışla yaklaşmak ve gelişen teknoloji ve değişen toplumsal yapı ve öğrenci profili bağlamında güncel kalmasını sağlamaya çalışmak yerinde olacaktır. Bu bakış açısı

ile tezin önereceği öğrenme modeli, öğrencilerin beklentilerini ve bilgi toplumunun dönüşmekte olan teknolojik ve bilişsel yapısını yakalamak adına anlamlı olacaktır.

Aynı zamanda tezin önereceği öğrenme modelinin uygulama alanı olarak seçilen depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda özellikle ülkemizdeki mimarlık okullarında görülen eksiklikten hareketle, bu alan özelinde geliştirilecek öğrenme modeli ile deprem kayıplarında tasarım ve bilgi eksikliği kaynaklı kayıpların azaltılması öngörülmektedir.

Tezin hipotezi

Yukarıda bahsedilen veriler ışığında tezin hipotezi “Günümüz öğreneni için yenilikçi bir öğrenme modeli ve oyun yoluyla öğrenme yöntemiyle etkili, eğlenceli ve öğrencilerin yüksek motivasyon ve istekle süreçte var olabildikleri bir öğrenme modeli geliştirilebilir” şeklinde tanımlanmaktadır.

Tezin amacı ve kapsamı

Bu çalışmanın temel amacı, literatür araştırması, müfredat analizi, yapılan anket uygulaması, kişisel gözlemler ve ülkemizde yaşanan depremlerde meydana gelen can ve mal kayıplarında hatalı tasarım ve taşıyıcı sistem kararlarının da etkisiyle, depreme dayanıklı tasarım kavramının mimarlık eğitiminde yeterince yer almadığı ve buna bağlı olarak mimarlık okullarında depreme dayanıklı tasarım eğitiminin yeterli düzeyde yer almasını teşvik etmek ve günümüz öğreneni için doğru ve etkili bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yenilikçi bir öğrenme modeli geliştirmektir. Çalışma kapsamında depreme dayanıklı mimari tasarım eğitimi için geliştirilmesi düşünülen öğrenme ortamı, diğer yüksek öğrenim programlarından farklı bir kurguya sahip mimarlık okullarındaki dersler için de deneysel bir ön çalışma olarak değerlendirilebilir ve farklı dersler kapsamında uygulanabilirliği tartışılabilir. Bu süreçte, tezin ilerleyen bölümlerinde detaylı olarak incelenen, dikkatleri kolay dağılan ve geleneksel araçlardan yeterince verim alamayan günümüz öğrencileri için dijital oyun temelli öğrenme ve oyunlaştırma (*GBL-Game Based Learning, Gamification*) yaklaşımı ile bir öğrenme modeli geliştirilerek depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda öneri bir ders müfredatı oluşturulmuş ve mimarlık okullarında önerilen ders içeriği ve öğrenme modeli ile deprem konusunun gerektiği düzeyde öğrenilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmanın alt amaçları;

- Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım konusunda mimar aday öğrencilerin bilgi, farkındalık ve tutumlarını uygulanan anket yoluyla saptamak
- Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım öğretim programını tasarlamak
- Tasarlanan öğretim programı için yenilikçi ve etkili bir öğrenme modeli geliştirmek
- Geliştirilen öğrenme modelini tasarlanan öğretim programında uygulamak olarak ifade edilebilir.

Tezin kapsamı 5 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Tezin önemi, Tezin amacı ve kapsamı, Araştırma Problemi ve Özgün değer, Tezin hipotezi ve Araştırmanın yöntemi bölümlerine yer verilmiştir. Bununla birlikte tezin genel akışı ve değindiği konular, tezin ele alınış nedeni ve sonuç olarak ulaşmak istenilenler ifade edilmiştir.

Tezin ikinci bölümünü oluşturan Literatür Taraması ve Kavramsal Çerçeve kapsamında; Bilgi Toplumunda Mimarlık Eğitimi ana başlığı ve içerisinde; Dönüşen Toplum Yapısı ve Bilgi Toplumu, Bilgi Toplumu Öğreneni, Bilgi Toplumunda Eğitim ve Mimarlık Eğitimi: Dün-Bugün bölümleri yer almaktadır. Devamında Deprem ve Mimarlık Eğitimindeki Yeri sorgulanmış ve Afet, Afet Türleri ve Bir Jeolojik Doğal Afet Olarak Deprem, Mimarlık Eğitiminde Deprem ve Depreme Dayanıklı Tasarım Kriterleri ele alınmıştır. Literatür Taraması ve Kavramsal Çerçeve bölümünün üçüncü ve son başlığında ise Oyunlaştırma ve Oyun temelli Öğrenme konuları incelenmiştir.

Tez kapsamında geliştirilen öğrenme modeli için Materyal ve Metot tezin üçüncü bölümünü oluşturmaktadır. Bu bölümde Depreme Dayanıklı Tasarım Konusunda Oluşturulan Ders İçeriği detaylı olarak anlatılmış ve haftalık konu dağılımları ve önerilen müfredatın nasıl hazırlandığı ifade edilmiştir. Devamında ise GEEM (*Game-based Earthquake Resistant Architectural Design Modul*) olarak adlandırılan öğrenme modelinin geliştirme aşamalarına, kullanılan yazılım geliştirme araçlarına (Unity3D, Visual Studio-c# kodlama) ve üretilen eğitsel oyunun detaylarına değinilmiştir.

Tezin dördüncü bölümünü ise GEEM: Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Eğitimi Modelinin Değerlendirilmesi oluşturmaktadır. Bu bölümde GEEM Eğitim Modelinin Eğitim Sürecinde Kullanımı ve yapılan Alan çalışmasının bulguları ve değerlendirmeleri yer almaktadır.

Tezin beşinci ve son bölümünde ise GEEM öğrenme modelinin alan çalışmasında kullanımı sonucu elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan tablo incelenmiş ve önerilen öğrenme ortamının etkililiği ifade edilerek geleceğe yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Araştırma problemi ve özgün değer

Tez kapsamında, ülkemizde mimarlık eğitimi veren kurumların güncel ders içerikleri incelenmiş ve topraklarının tamamına yakını deprem riski altında bulunan bir ülkede depreme dayanıklı mimari tasarım konusunun sadece beş okulda zorunlu olarak müfredatta yer aldığı belirlenmiştir. Müfredat analizine ek olarak mimarlık öğrencilerine uygulanan anket üzerinden de deprem konusunda öğrencilerin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmanın temel problemini oluşturan bu durumla birlikte, mimarlık eğitiminde genellikle geleneksel ve güncel olmayan bir eğitim yaklaşımının kullanıldığı ve bu durumun öğrenme beklentileri ve bilişsel özellikleri önceki nesillere göre farklılaşmış günümüz öğrencileri için verimli olmayışı diğer bir problem olarak öne çıkmaktadır. Bu tespitler üzerinden tez kapsamında geliştirilen oyun temelli öğrenme modeli (GEEM) ile tez kapsamında önerilen mimarlık okullarının müfredatlarında olması gerektiği savunulan Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersi için bir öğrenme ortamı önerilmektedir.

Bu kapsamda yapılan literatür taraması, müfredat analizi ve anket sonucu mimarlık eğitiminde bir eksiklik olarak görülen depreme dayanıklı mimari tasarıma ilişkin oyun temelli bir öğrenme modeli geliştirilmek suretiyle bu alanda yetersiz bilgi ile mezun olan mimarların deprem konusundaki bilgilerinin artması ve bu konuda doğru tasarım kararları ve taşıyıcı sistem tasarımlarının nasıl olması gerektiğine yönelik becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede deprem kuşağındaki ülkemiz için depreme dayanıklı tasarım konusunda daha bilgili ve donanımlı mimarların yetişmesi sağlanarak depremlerde tasarım kaynaklı kayıpların azaltılması mümkün öngörülmektedir. Yapılan araştırma kapsamında geliştirilen öğrenme yöntemi, mimarlık eğitimi içerisinde depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda oyun temelli öğrenme (game based gaming) gibi günümüz öğrencilerinin ilgisini çekebilecek bir yöntemi kullanmakta ve bu sayede daha nitelikli bir öğrenmenin gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Ayrıca çalışmada incelenen literatür araştırmalarında oyun temelli öğrenme yaklaşımları ile farklı eğitsel senaryolarda karşılaşılmışına rağmen mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda değerlendirildiği bir

örneğe rastlanmamıştır. Bu kapsamda tez çalışmasının özgün ve deneysel bir araştırma olduğu söylenebilir.

Araştırmanın yöntemi

Tez çalışması kapsamında, tezin odaklandığı bilgi toplumu ve bu toplumun öğreneninin özellikleri, mimarlık eğitimi, yenilikçi eğitim yaklaşımları ve eğitim teknolojileri, mimarlık okulları ve ders içerikleri, depreme dayanıklı tasarım kriterleri, oyun yoluyla öğrenme ve oyunlaştırma gibi tezin yöntemine zemin oluşturan konulara ilişkin literatür analizi yapılmıştır.

Araştırmanın alan çalışmasında kullanılacak bir dönem-14 haftalık bir ders müfredatı hazırlanmış ve bu müfredatın kurgusunda ilk 10 hafta yine tez kapsamında geliştirilen yenilikçi bir öğrenme ortamı (Adobe XD yazılımı) üzerinden ders anlatımı ve son 4 hafta geliştirilen oyun yazılımı ile bilgilerin pekiştirilmesini önermektedir. Geliştirilen ders müfredatı kapsamında depreme dayanıklı mimari tasarım için oluşturulan 10 haftalık konu içerikleri halihazırda mimarlık okullarında yürütülen depremle ilgili derslerin ders bilgi paketlerindeki haftalık konu dağılımları yorumlanarak üretilmiştir. Bir dönemi kapsayacak bir çerçeve müfredat kurgusunda geliştirilen öğrenme modelinde 10 haftalık teorik ağırlıklı bilgi aktarımı sonrası son 4 hafta farklı seviyelerden oluşan ve oyunlaştırma kuramları ve yaklaşımlarından faydalanılarak geliştirilen dijital oyunun oynanmasıyla tamamlanmaktadır.

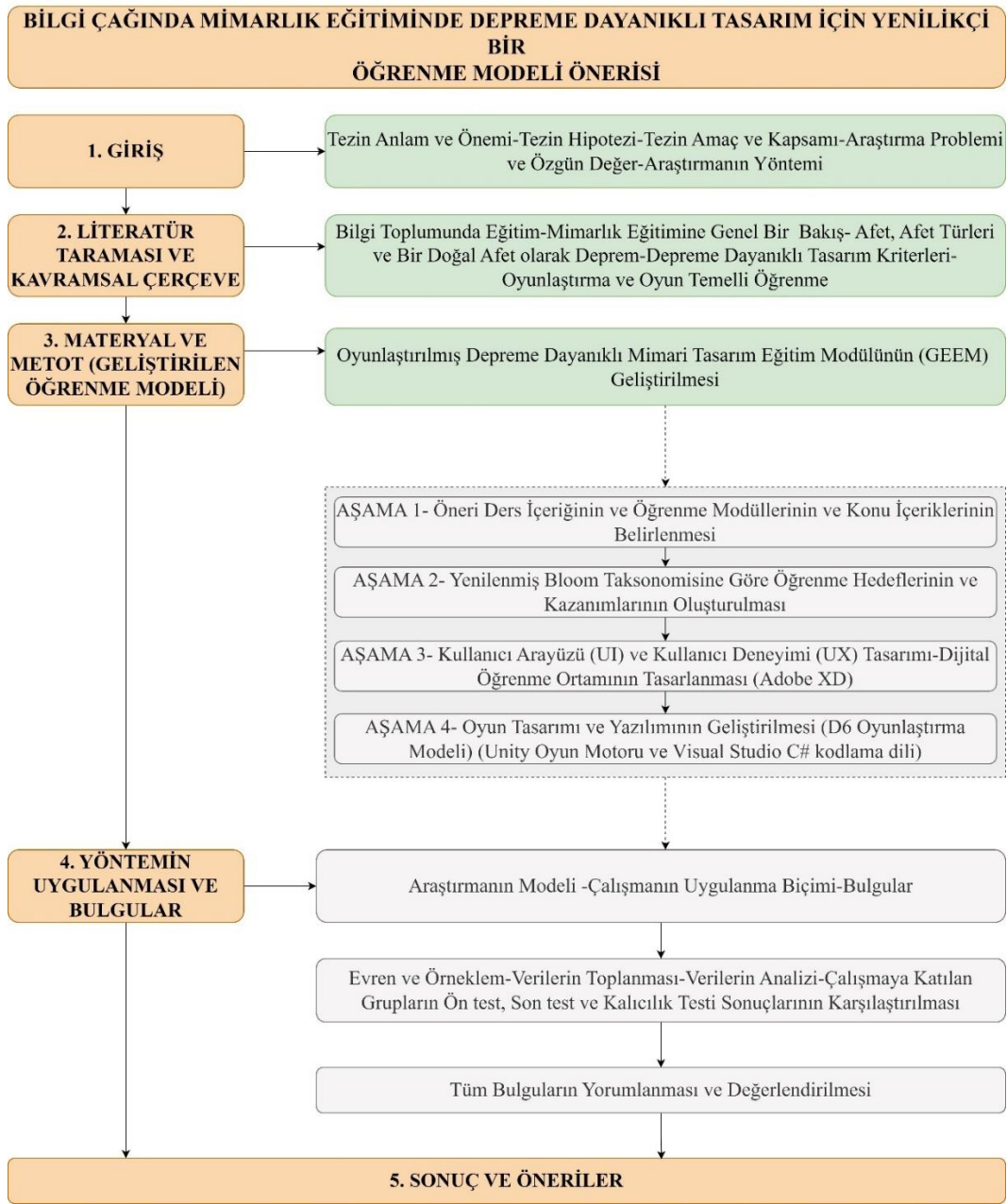
Üretilen haftalık ders içerikleri GEEM öğrenme modülüne işlenerek geliştirilen oyun uygulaması üzerinden öncelikle depreme dayanıklı tasarım eğitiminin gerçekleştirilmesi sonrasında ise oyunlaştırma yaklaşımları referans alınarak geliştirilen eğitsel oyun üzerinden konunun uygulamayla pekiştirilmesi öngörülmüştür. GEEM uygulamasının geliştirilmesinde bir oyun motoru olan Unit3D programı ve bu program içerisindeki kodlamaları (C#) yapabilmek için VisualStudio 2022 kullanılmıştır.

Uygulama 2022-2023 Güz Dönemi'nde Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünde üçüncü sınıf dersi olan MİM 522 Strüktürel Tasarım dersini alan öğrencilerin katılımıyla düzenlenen 1 haftalık bir çalıştay kapsamında yapılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneye dayalı desen kullanılan uygulama, 20 kişilik deney ve kontrol

gruplarının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulamaya yönelik detaylar tezin 4. bölümünde detaylı olarak verilmiştir.

Bir dönemlik ders formatında Bloom Taksonomisi kullanılarak öğrenme hedefleri ve kazanımları belirlenen GEEM öğrenme modelinin başarısını test edebilmek için ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmış ve veriler bağımlı (*Paired Sample T-Test*) ve bağımsız örneklem T-Testi (*Independent Sample T-Test*) kullanılarak SPSS programında analiz edilmiştir.

Tez çalışması 5 temel bölümden oluşmaktadır. Tezin bölümleri ve aralarındaki ilişki Şekil 1.1'deki tez akış şemasında gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Tez Akış Şeması

2. LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümü, geliştirilen eğitim modelinin dayanaklarını ve kavramsal arka planını oluşturmaktadır. Literatür taraması sonucu ulaşılan bilgiler, geliştirilen öğrenme modelinin hem gerekçelerini üretmekte hem de modelde sunulacak içerik ve yöntemlerin oluşturulmasında kullanılmaktadır.

2.1. Bilgi Toplumunda Eğitim

Teknoloji belirli bir dönemde ortaya çıkan bir kavram olmaktan öte insanlığın var oluşuyla birlikte artan bir ivmeyle gelişen bir olgudur. Ateşin bulunması, tekerleğin icadı gibi günümüz perspektifinden ilkel görünen buluşlar bile aslında günümüz teknolojisinin ulaştığı nokta için bir temel teşkil etmektedir. Bu bağlamda içerisinde bulunduğumuz bilgi çağındaki teknolojik gelişmeler, temelleri çok eskilere dayanan gelişmelerin bir sonucudur. İnsanlık tarihindeki teknolojik gelişmeler ve yol açtıkları toplumsal dönüşümler, birbirinin devamı niteliğindeki devrimler ve ilerlemeler silsilesinin getirisiidir. Günümüz bilgi toplumunun oluşumunda pek çok teknolojik ve toplumsal gelişim önemli rol oynamaktadır fakat bunların arasında avcı-toplayıcı toplumsal düzenden insanların toprağı işlemeyi öğrenmesi ile yerleşik hayata geçmeleri ile sonuçlanan tarım devrimi ve 18. yy.da buharlı makinelerin gelişmesiyle çiftçi toplumun ürün ve hizmet üretici bir topluma dönüştüğü sanayi devrimi toplum yapısını etkileyen iki devrim olarak ön plana çıkmaktadır (Fukada, 2020). Tarih boyunca ortaya çıkmış bu toplumsal ve teknolojik dönüşümler, günümüzde içerisinde bulunduğumuz bilgi toplumunun temellerini oluşturmuş ve önemli bir kırılmaya zemin hazırlamışlardır (Crompton, 2020). Teknoloji ve toplumsal devrimler günümüzde 5 aşamada ele alınmakta ve bu aşamaları oluşturan toplum yapıları sırasıyla avcı-toplayıcı toplum, tarım toplumu, endüstri toplumu, içerisinde bulunduğumuz bilgi toplumu ve son birkaç yıldır Japonya’da ortaya atılan süper akıllı toplum (*Super smart society-Society 5.0*) olarak ifade edilmektedir (Fukada, 2020). Japonya hükümeti tarafından ortaya atılan bu toplum yapılarından sonuncusu olan süper akıllı toplum, tüm insanların rahat bir yaşam sürmesi için ekonomik ve sosyal uçurumları azaltmanın yanı sıra çeşitli potansiyel ihtiyaçları karşılamak için ürün ve hizmetlerin kolayca sunulacağı insan merkezli bir toplum yaratmayı amaçlayan bir fikir niteliğinde olup henüz geniş kitlelerce kabul bulmuş bir yaklaşım olarak görülmemektedir (Fukada, 2020).

Özellikle 20. yüzyılın ortalarından sonra bilgi iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim ve devamında internetin ve bilgisayar teknolojilerinin gündelik hayata entegre olması ile toplumsal dinamikler önemli ölçüde değişmiştir. Oluşan bu yeni toplum yapısı, hızlı dönüşmekte olan teknolojik gelişmelere sürekli adapte olan bir karaktere sahiptir. Tarihsel süreçte toplumlar teknolojiyi üretirken, teknoloji de toplumun yeniden üretilmesini beraberinde getirmiş toplum-teknoloji ilişkisi birbirini var eden ve dönüştüren bir ilişkiler ağı oluşturmuştur. Bu nedenle teknoloji ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşim sosyal yapının dönüşümünde temel kaynaktır. Bilişim devrimi ve beraberinde ortaya çıkan bilgi toplumunun oluşumunda büyük etkisi olan sanayi toplumundaki insan ve makine gücünün yerini, günümüzün toplum yapısında bilgi ve bilginin üretim ve kullanımı almıştır (Lidolf ve Pasco, 2020).

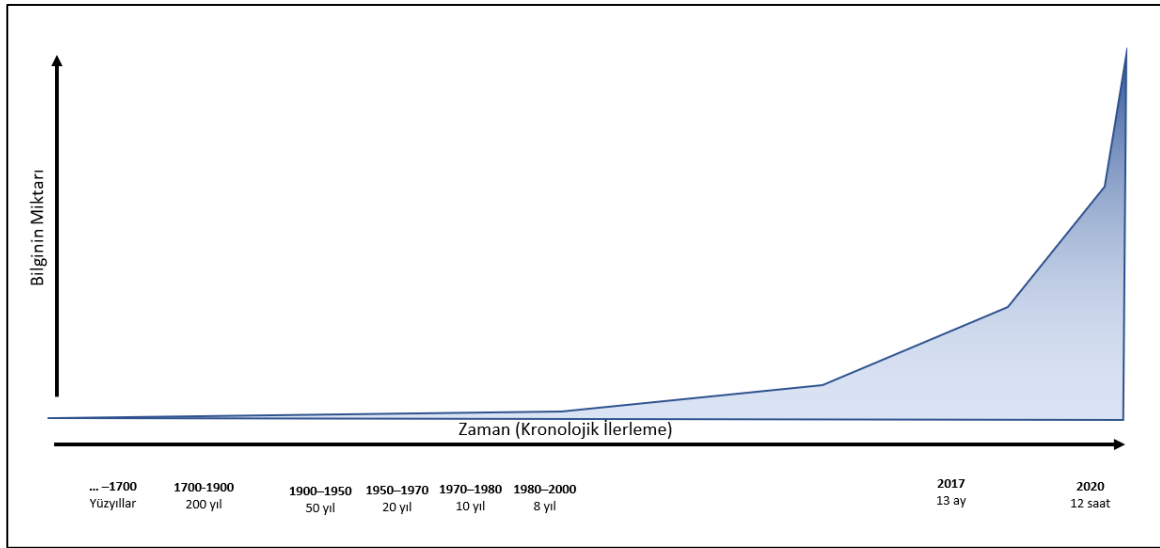
“Önce biz teknolojiyi, sonra o bizi şekillendirir.” (Sarah Drinkwater)

Bahsedilen bu dönüşümler, içerisinde bulunan toplumun tüm dinamikleri, yaşama biçimlerini, gündelik alışkanlıklarını ve eğitim yapılarını da değiştirmiştir. Bilimsel bilginin üretim mekanları olan yüksek öğretim kurumlarında ve bu kurumların verdiği eğitimde de bilgi çağında önceki dönemlere göre ciddi değişimler yaşanmaktadır. Geçmiş dönemlerde ezberlemeye dayanan, eğitmen merkezli sistem, öğrenciyi merkeze alan ve aktif kılan, eğitimi sadece kurumsal yapıların çatısı altında olmaktan çıkararak hayatın tamamına yaymayı hedefleyen yaşam boyu öğrenme stratejisini benimseyen bir formata evrilmektedir (Ardıç ve Altun, 2017). Diğer eğitim alanlarında olduğu gibi mimarlık eğitiminde de Bauhaus, Beaux Arts gibi önceki eğitim ekollerinin izlerini süren anlayış yerini daha esnek ve yenilikçi yaklaşımların benimsendiği, uygulayarak ve yaparak öğrenmenin ön planda tutulduğu, geleneksel yöntem ve araçların yenilikçi ve teknolojik alternatiflerle harmanlandığı bir eğitim ortamına bırakmaktadır (Uluoğlu, 1990, Erbil 2009). Mimarlık eğitimindeki bu dönüşüm, eğitim kurumlarının başarılı meslek profesyonelleri yetiştirmedeki kaçınılmaz ve en önemli öncelikleri haline gelmektedir (Nalçakan ve Polatoğlu, 2008).

2.1.1. Dönüşen toplum yapısı ve bilgi toplumu

Toplumların gelişmesinde ve dönüşümünde bilim ve teknolojideki gelişmeler her zaman en büyük itici güç olmuştur. Tarım devrimi öncesi ilkel toplumlardan başlayarak her zaman

üretilebilen bilgi, içerisinde bulunduğumuz bilgi çağında çok daha önemli bir hale gelmiştir. Günümüzde bilginin hem üretim hızı hem de tüketim hızı çok artmıştır. Günümüzde bilim ve teknolojinin hızlı gelişimine bağlı olarak bilgini üretimi de hiç olmadığı kadar hızlanmış (Şekil 2.1) ve bu durum sürekli gelişen ve yeniliklere adapte olmak durumunda olan bir toplum yapısını ortaya çıkarmıştır. Önceki dönemlerde görece durağan oluşan toplumsal dönüşümler günümüzde oldukça hızlanmış ve dinamik bir hal almıştır. İçerisinde bulunduğumuz bilgi çağının en önemli metası bilgi, bilgi toplumunun en önemli aktivitesi ise bilgiye nasıl ulaşılacağını ve bilginin nasıl öğrenileceğini bilmektir (Garda ve Temizel, 2016).



Şekil 2.1. Bilginin tarihsel süreçte üretim hızı (Bozkurt vd., 2021)

İlk olarak Yale Üniversitesi'nden Dr. Robert Lane tarafından kullanılan bilgi toplumu (Knowledgeable Society) kavramının tariflediği toplum yapısında bilginin mutlak bir egemenliği söz konusudur. Günümüzün yeni toplum düzeninde, üretim süreçlerinden kullanılan araçlara ve gündelik alışkanlıklara kadar artık pek çok şey radikal bir şekilde değişmiş ve önceki toplumsal yapılar ve kurumlar ortadan kalkarak yenileri ortaya çıkmıştır. Bilginin egemen olduğu ve yönlendirdiği yeni toplumsal düzende, hızlı bilgi üretimi ve aktarımına bağlı olarak, hızlı iletişim, yeni teknolojiler, yeni ekonomi alanları ortaya çıkmış ve hayatın tüm alanlarına etki eden bir güç kaynağı olarak bilginin mutlak egemenliği kabul görmüştür (Ceylan, 2021). Önceki toplumsal dönüşümlerin daha uzun süreçlere yayılmasına karşın, özellikle 20. Yüzyılın son çeyreğinde bilgi iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, bilişim devriminin ve beraberinde bilgi toplumunun hızla oluşmasına neden

olmuş ve bu teknolojilerdeki yüksek ivme, sürekli gelişmekte olan teknolojiye hızla adapte olmak durumunda kalan dinamik bir toplum yapısını da beraberinde getirmiştir. Teknolojinin artan bir hızla sürekli gelişimi, toplumların bundan sonraki süreçlerde de bu dinamik dönüşümle yüzleşeceğini ve karşı konulamaz bir hızla dönüşeceğini gösterir niteliktedir (Karpov, 2017).

Toplumsal dönüşüm süreçleri ve şu an içinde bulunduğumuz bilgi toplumu, toplumsal devrimlerin gerçekleşmesine zemin hazırlayan teknolojik gelişmelerin ışığında daha iyi analiz edilebilir. Bu bağlamda ilkel toplum tarım toplumuna, tarım toplumu sanayi toplumuna, sanayi toplumu da bilgi toplumuna geçişte kilit rol oynamakla birlikte, bütün bu süreçler birbirleriyle etkileşimli bir zincir şeklinde cereyan etmektedir. Tarih boyunca ortaya çıkmış toplumsal yapıların karakteristik özellikleri aşağıdaki çizelgede özetlenmektedir (Arklan ve Taşdemir, 2008) (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Tarihsel sırayla toplum türleri ve özellikleri (Arklan ve Taşdemir'den (2008) uyarlanmıştır)

TOPLUMSAL GELİŞME ASAMASI	İLKEL TOPLULUKLAR	TARIM TOPLUMU	SANAYİ TOPLUMU	BİLGİ TOPLUMU
EĞİTİM	- Deneme yanılma yoluyla öğrenme - Klan içi eğitim	- Küçük yerleşim yerlerinde tarıma dayalı iş başında eğitim	- Hızlı okullaşma - Belirli yaşlarda zorunlu eğitim	- Yaşayarak öğrenme - Öğrenmeyi öğrenme - Kendi kendini eğitime sorumluluğu - Yaşam boyu öğrenme
EKONOMİ	- Mal mübadelesi	- Mal mübadelesi - Tarıma dayalı toprak mahsulleri - Madeni paralar	- Endüstri ve makineye dayalı ekonomik sistem - Kağıt para	- Bilgiye dayanan ekonomik sistemler - Anında transfer olabilen enformasyona dayalı para - Kripto para
İŞ HAYATI VE ÜRETİM	- Bireysel ihtiyaçların karşılanmasına yönelik hayat biçimi	- Tarım devrimi - Tarıma dayalı organizasyonlar	- Sanayi devrimi - Endüstriyel Organizasyonlar - Büyük işçi sınıfı	- Bilgi Devrimi - Bilgi organizasyonları - Azalan işgücü ihtiyacı - Bilgi çalışanları
AİLE HAYATI	- Akrabalığa dayalı çok geniş aile tipi	- Geniş aile tipi	- Büyük aile tipinden küçük aile tipine yönelme	- Çekirdek aile - Bireysel yaşam
TOPLUMSAL YAŞAM	- Klan yaşamı - Doğa olayları ve hayvanlardan korunma ön planda - Göçebe yaşam	- Toprağa dayalı yerleşik yaşam - Toprak savaşları	- Hızlı kentleşme - Sanayiye dayalı büyük dünya savaşları	- Soğuk savaş dönemi - Bilgi hâkimiyetine dayanan mücadele
ÜRETİM ARAÇLARI	- İnsan gücü - Basit doğal araç gereçler	- Basit araç-gereçler - Küçük atölyeler	- Makineler - Büyük fabrikalar	- Bilgisayar teknolojileri - Uluslararası pazarlar
YÖNETİM ANLAYIŞI	- Fiziksel güce ve çeşitli inançlara dayalı yönetim	- Din, ırk ya da sınıf gibi sosyal özelliklere dayalı yönetim	- Endüstriyel üretim araçları ve ekonomiye dayalı yönetim	- Profesyonel bir meslek olarak yöneticilik - Bilgiye dayalı yönetim

İnsanlık tarihinin ilk örgütlü toplum yapısı olduğu bilinen ilkel toplumlarda, temel ihtiyaçları karşılamak üzere gelişmiş bir düzen söz konusuydu. Bu toplumda eğitim, henüz bu konuda

kurumsal bir oluşumun ve geleneğin ortaya çıkmamasına bağlı olarak deneme yanılma yöntemiyle dağınık gruplar içerisinde gerçekleştirilmiş ve hayatta kalmak için gereken becerilerin kazanılması amaçlanmıştır. Ekonomik hayatta ise henüz paranın bulunmamasına bağlı olarak eşyaların karşılıklı değiş-tokuş yapılmasıyla bireysel ihtiyaçların karşılanmasına yönelik bir strateji izlenmiş, üretim faaliyetleri için insan gücü ve basit doğal araç gereçler kullanılmıştır. Küçük göçebe gruplar halinde sosyal yaşamın var olduğu bu dönemde temel ihtiyaçlar beslenme, barınma ve doğadan korunma şeklinde sıralanmaktadır (Yurtseven, 2021).

Günümüzden yaklaşık 7000 yıl önce insanlık ilk defa doğanın sunduklarıyla yetinmeyerek toprağı işlemeyi öğrenerek tarımı keşfetmiş ve yerleşik bir hayat düzeninin olduğu tarım toplumuna geçiş yapmıştır. İlkel toplumlarda avcı-toplayıcı olarak hayatını devam ettiren insanlar, doğayı işlemeyi, ondan ürünler elde etmeyi öğrenerek, sahip olduğu sınırlı teknoloji ve araç gereçle refah seviyesini artırmıştır (Bozkurt vd, 2021). Tarım devrimi ile birlikte, ilkel toplumlarda deneme yanılmaya dayalı eğitim, tarıma dayalı iş başında eğitime dönüşmüştür. Ekonomik hayatta da eşyaların değiş-tokuşunun yanı sıra, tarım ürünleri ve madeni paralar kullanılmaya başlanmış ve tarıma dayalı araç gereçler geliştirilerek bu konuda organizasyonlar ve küçük atölyeler ortaya çıkmaya başlamıştır (Yurtseven, 2021). Tarım toplumunun binlerce yıllık tarihi, yine teknolojik gelişmelerle yerini sanayi toplumuna bırakmıştır.

1765’de buhar makinesinin icadı, insanlık tarihi açısından önemli bir dönüm noktasıdır. 18. Yüzyıla kadar teknolojik gelişmelerin nispeten durağan seyri, bu tarihten itibaren önemli bir ivme kazanmış ve tarıma dayalı toplu düzeni ve ekonomik yapı, sanayileşme ile birlikte önemli ölçüde değişmiştir. Sanayi toplumunda toprağın yerini sermaye, hammadde ve yeni makineler almıştır. 18. Yüzyılın ortalarından itibaren hızla gelişen endüstrileşme, toplumların sosyal, ekonomik ve kültürel dokularında önemli değişikliklere neden olmuş ve endüstri, toplumların gelişmesinde birincil politika haline gelmiştir (Aktan ve Tunç 1998). Sanayi devrimi ile birlikte küçük atölyeler yerini seri üretimlerin gerçekleştiği büyük fabrikalara bırakmış, üretim ve tüketim faaliyetlerindeki bu dinamik durum büyük işçi sınıfını ortaya çıkarmıştır. Eğitim faaliyetleri de bu dönemde daha kurumsal organizasyonların ortaya çıkmasıyla sistematik hale gelmiş ve eğitim kurumları yaygınlaşmıştır. Sanayileşmenin paralelinde hızlı kentleşme ve kırsal hayattan kent hayatına geçiş yine bu dönemde ortaya çıkmıştır. Yine sanayileşme hareketinin etkisi ile büyük dünya

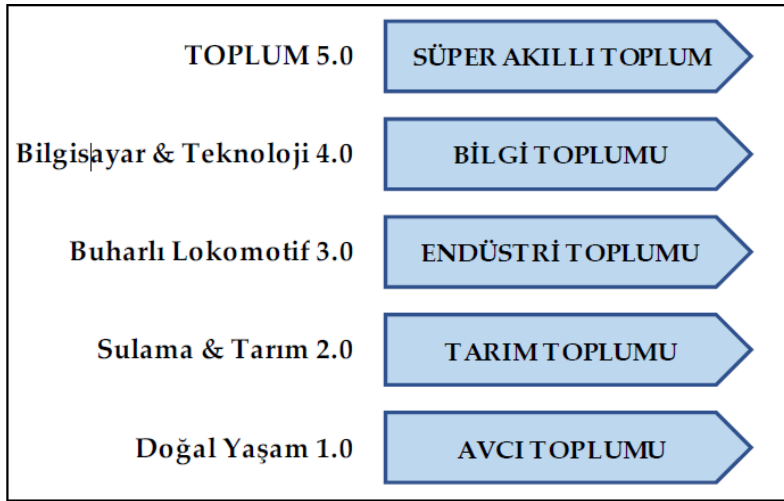
savaşları meydana gelmiş ve bu durum dünya genelinde pek çok toplumun geleceğini etkilemiştir. 20. Yüzyılın ikinci yarısına kadar etkili olan sanayileşmeye dayalı toplum düzeni, yine teknolojiadaki yeni gelişmeler ve bunların toplumsal yapıya olan etkilerine bağlı olarak yerini yeni bir toplum yapısına bırakmaya başlamıştır (Bozkurt vd., 2021).

Tarım ve Endüstri Devriminin devamında, toplumları derinden etkileyen değişim bilişim devrimi ile gerçekleşmiştir. Bilişim devrimi ve beraberinde gelen bilgi toplumu farklı isimlerle adlandırılmaktadır. Bun isimlendirmelerden bazıları; Bilgi Toplumu/Çağı, Enformasyon Toplumu/Çağı (Information Society/Age), İnternet Toplumu/Çağı (Internet Society/Age), Bilişim Çağı (Computing Age), Elektronik Çağ (Electronic Age), Siber Toplum/Çağ (Cyber Society/Age), Dijital Çağ (Digital Age), Sanayi-ötesi Çağ (Post-Industrial Age), Post-Modern Çağ (Post-Modern Age) ve Yeni Çağ (New age) şeklindedir (Çetin ve Özgiden, 2013).

Sanayi devriminin, tarım toplumu üzerinde neden olduğu köklü değişim, ekonomik, sosyal ve siyasi anlamda toplum düzenini baştan aşağı yenilemiştir. Benzer etkileri, sanayi toplumunun temelleri üzerinden gelişen bilgi toplumunda daha net bir şekilde görmek mümkündür. Bilgi toplumunda bilgisayarlar başta olmak üzere bilgi teknolojilerinin yaygınlaşması ve ülkelere arasındaki iletişim sınırlarının kaybolmasıyla küresel bir düzen ortaya çıkmaya başlamıştır. 20. Yüzyılda teknolojiadaki hızlı gelişmeler televizyon, radyo internet gibi anlık iletişim yolları, toplumların sınırlarını kaldırdığı için global yeni bir dünya düzeninin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bilgi toplumuyla birlikte, tarım toplumundaki toprağın, sanayi toplumundaki insan gücü, makineler ve hammaddenin yerini “bilgi” almıştır (Karpov, 2017). Bu yeni toplum düzeninde bilgi en önemli ekonomik kaynak halini almıştır. Bilginin tarih sahnesindeki bu konumu, eğitimden ekonomiye kadar birçok alanı büyük ölçüde etkilemiş ve bilgiye dayalı yeni ekonomik sistemler ortaya çıkmıştır. Yaşanan bu bilgi devrimiyle bilgisayar teknolojilerinin hâkim olduğu yeni organizasyonlar gelişmiş ve bu organizasyonlarda faaliyet gösteren bilgi çalışanları ortaya çıkmıştır. Otomasyon ve üretim sistemlerinin akıllı hale gelmesi ile işgücüne duyulan ihtiyaç azalmış ve önceki toplumlarda insana duyulan ihtiyaç bu yeni düzende yerini makinelere ve akıllı sistemlere bırakmıştır. Bununla birlikte yapay zekaya dayalı teknolojiler ve sistemler pek çok alanda aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bilgi toplumundaki yeni düzende eğitim algısı da değişmiş ve kurumsal çatılar altında gerçekleştirilen yüz yüze eğitim yerini okul sınırları ile yetinmeyen yaşam boyu öğrenmeye bırakmıştır (Çetin ve Özgiden, 2013).

Bilgi toplumunda insanların bilgiye ulaşması kolaylaşmış ve bilgi, toplumların gelişmesinde temel üretim nesnesi haline gelmiştir. Sanayi toplumunda maddi değerlerin üretilmesi ön planda iken, bilgi toplumundaki temel değer bilginin üretilmesi olmuştur (Bozkurt vd., 2021).

Teknolojinin mutlak egemen olduğu günümüzde yeni yaklaşımlar geliştirilmekte ve yeni toplumsal sınıflandırmalar üretilmektedir. Teknolojik devrimlerin beş aşamada ele alındığı bu yeni yaklaşıma göre sürecin son geldiği noktada Süper Akıllı Toplum tanımlaması ortaya konmakta ve yakın gelecekte yapay zekâ gibi teknolojilerin toplumsal hayatın her aşamasında yer alacağı yeni bir toplumsal düzen öngörüsü yapılmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. İlkel toplumdan süper akıllı topluma dönüşüm süreçleri (Yacan, 2021)

Bilgi toplumu ve özellikleri

Bilgi toplumunun anlaşılabilmesi için “bilgi” kavramının doğru analiz edilebilmesi gerekmektedir. TDK’na göre bilgi: “Öğrenme, araştırma veya gözlem yolu ile elde edilen gerçek” ve “Kurallardan yararlanarak kişinin veriye yönelttiği anlam” şeklinde tanımlanmaktadır (URL-2). Farklı araştırmacılar tarafından bilgiye yönelik aşağıdaki tanımlamalar yapılmıştır:

- Düşünme, yargılama, akıl yürütme, okuma, araştırma, gözlem ve deney sonucunda elde edilen düşünsel ürün (Fıkdıkçı, 1996)
- Alıcının evrensellik boyutunu artıran ve değiştiren şey (Bouzza, 1989)
- Ham, saf ve işlenmemiş veriler topluluğu (Wellish, 1972)

- Karşılıklı iletilebilme özelliği olan nesne (Wellish, 1972)
- Kâğıt veya herhangi bir ortam üzerine, anlaşılabilir şekilde kaydedilebilen ve iletilebilen veriler topluluğu (Prytherch, 2005)
- Toplanmış, düzenlenmiş ve anlamlı bir şekle dönüştürülmüş veri (Long, 1991)
- Gerçek verilerin ortaya konması, yazılı veya sözlü iletişimde mesajın taşındığı kanal, alıcının düşünce yapısında değişiklik yaratacak herhangi bir metin (Rohde, 1986)
- Çeşitli kaynaklardan farklı kanallarla belirli bir amaç için elde edilen, özümseyen ve daha önce var olan bilgide değişiklik yaratarak, bir etkinlik için kullanılabilen ve başkalarına iletilebilmek üzere farklı ortamlara kaydedilebilen bir olgu (Uçak, 2000)

Bilgi toplumu, bilgi üretiminin ve tüketiminin çok hızlı olduğu, insanların her türlü bilgiye kolayca ulaşabildiği ve her alanda bilgini bir güç temsili olarak ortaya çıktığı küresel bir toplum yapısı olarak ifade edilmektedir (Irzık, 2002). Gültan (2003) ise bilgi toplumunu “...en temel meta konumundaki bilginin, yaşamın her alanında her geçen gün artan bir hızla ve küresel ölçekte, sürekli akıp arttığı, esneklik, çeşitlilik, yaratıcılık, yenilik gibi kavramların belirleyici olduğu, eğitilmiş bireyin ön plana çıktığı etkileşimi son derece yüksek, şebeke yapısında bir toplum” olarak tanımlamaktadır. McLuhan (1994, 2001) bilgi toplumunda basılı kültürün sonunun geldiğini ve gelişen teknolojik kitle iletişim araçları ile dünyanın küresel bir köye dönüştüğünü zaman ve mekân kavramının ortadan kalkarak bilgiye ulaşmanın sınırsız hale geldiğini ifade etmektedir. Bilgi toplumunun temelleri endüstri toplumunda meydana gelen gelişmelere dayanmaktadır. Bu bağlamda bu iki toplumsal yapının bir süreklilik çerçevesinde anlaşılması ve ele alınması isabetli olacaktır.

Bilgi toplumunun özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Alvin Toffler’in üçüncü dalga olarak da ifade ettiği bilişim devrimi, tarım ve endüstri devrimlerinden sonra günümüzde yoğun bir şekilde gerçekleşmektedir.
- İçerisinde bulunduğumuz bilgi toplumunun en temel kaynağı “bilgi” dir.
- Bilgi toplumunun sosyal yapısında en öne çıkan özellik hızlı bilgi artışı, hızlı dönüşüm ve hızlı gelişimdir (bkz Şekil 2.1).
- Bu toplumda yeni çalışma alanları ortaya çıkmakta ve bunların başında, bilgi üretimi, saklanması ve pazarlaması gelmektedir.
- İş hayatında da bilgi çalışanları veya bilgi işçileri olarak tanımlanan bir grup giderek artmaktadır.

- Bilginin bu denli çabuk üretilmesi, bilgi konusunda seçiciliğe sebep olmaktadır.
- Bilim ve teknolojiadaki hızlı ilerleme, insanların yaşadıkları dünya ve evrenle ilişkilerini güçlendirmektedir.
- Yönetimsel ve siyasi argümanlar da bilgi toplumunda bilginin güdümünde olacaktır.
- Eğitim kurumların duvarları ile sınırlı kalmamakta devamlı yaşam boyu öğrenme önem kazanmaktadır.
- Bilgiyi öğrenmek değil, bilgiye ulaşmayı ve öğrenmeyi öğrenmek önem kazanmaktadır.
- Geleneksel, rijit ve net ilkelere dayalı eğitim ve çalışma anlayışı esnemekte ve önemini yitirmektedir.
- Diplomalara ve akademik eğitim eskisi kadar önemli olmamakta ve çalışılan alandaki kişisel gelişmişlik düzeyi tercih sebebi olmaktadır.
- Her türlü etkinlikte insan unsurunun önemi daha da belirgin bir hale gelmektedir.
- Teknolojik gelişmelerle birlikte bilgi artışı önemli oranda artmakta ve bu bilgiyi üreten yeni sistemler ortaya çıkarak beraberinde ise bu bilgiyi saklanması, dağıtılması ve organize edilmesi gibi konular yeni bir uğraşı alanı oluşturmaktadır.
- Yeni dijital mecralar, yayın olanakları ve gelişmiş iletişim araçları ile bilgi iletimi ve anlık hale gelmekte ve Marshall McLuhan'ın (1964) onlarca yıl öncesinden ön gördüğü global köy kavramı gerçekleşmektedir.
- Sürekli üretilen bilgilere bağlı olarak akademik yayınların sayısında ciddi bir artış olmaktadır.
- Farklı toplumsal yapılarda var olan sorunlar değişikliğe uğramaktadır. Örneğin sanayi toplumundaki işsizlik kaygısının yerine bilgi toplumunda gelişmelere ayak uyduramama, gelecek kaygısı ve özel hayatın mahremiyetiyle ilgili sorunlar almaktadır. (Fındıkçı, 1996, Arklan ve Taşdemir, 2008, Karabulut, 2015)

2.1.2. Bilgi toplumunun öğreneni

İçerisinde bulunduğumuz bilgi toplumunda, hayatın her alanında önceki toplumlara kıyasla köklü değişiklikler meydana gelmektedir. Teknolojinin ve bilginin egemen olduğu günümüz toplum düzeninde insanların sosyal yaşantılarından iş hayatlarına, eğitimden sanata kadar tüm alanlarda bir değişim gözlenmektedir. Değişmekte olan toplum yapısı, o toplumda dünyaya gelen insanlar için de öncesini bilmedikleri yepyeni bir ortam oluşturmaktadır.

Dijital yerli ve dijital göçmen kavramlarını literatüre kazandıran Marc Prensky (2001a), içerisinde bulunduğumuz çağda eğitim sisteminin yeniden gözden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır. Prensky, araştırmasında, son yıllarda öğrenci profilinin radikal bir şekilde değiştiğini ve geleneksel öğrenci profilinden farklı bir forma evrildiğini belirtmiştir. Bahsedilen öğrenci profilinin internet, bilgisayar ve video oyunlardan oluşan bir yerel dilin konuşucuları oldukları ifade edilmiştir. Aynı zamanda, eğitimci pozisyonundakilerin de dijital dünyada doğmamış olsalar bile teknolojinin imkanlarından faydalandıkları ifade edilmiş ve bu yüzden dijital yerli olmayan fakat bu jenerasyona ayak uyduran ve bu çağın teknolojisini takip eden ve kullanan bu kesim “dijital göçmenler” olarak adlandırılmıştır. Prensky’e göre, öğretmen ve öğrencilerin teknoloji konusundaki tutum ve motivasyonlarının eğitim ortamının niteliği açısından önemi büyüktür (Prensky, 2014).

Prensky’e göre meslek pratikleri gereği teknolojiyi kullanmak durumunda kalan eğitimciler, akademisyenler, mühendisler gibi meslek grupları dijital göçmenler arasında yer almaktadırlar (Prensky, 2009). Dijital yerliler, her an bir ekrana bağlı oldukları için önceki jenerasyonlara göre gelişkin bir dijital okur yazarlık seviyesine sahiptir. “1980’den sonra doğan, dijital aletleri hayatlarının bir parçası olarak kabul eden, teknolojinin bir gereklilik olmasından çok günlük yaşamlarının rutin parçası olan ve bu dijital araçlar ile kendine özgü dillerini oluşturan dijital yerliler, günümüz teknolojileri ile hayata başlamış, hayatının merkezinde çevrimiçi ortamların ve yeni teknolojilerin yer aldığı, tüm günlük işlerini teknoloji ile yürüten 21. yy. çocuklarından ve gençlerinden oluşmaktadır” (Bilgiç vd., 2011). Dijital yerliler doğdukları andan itibaren sanal ortam ile uyum içerisinde gelişirler bu yüzden teknoloji ile olan sıkı ilişkileri doğal karşılanır (Karabulut, 2015).

Günümüzde hızla gelişmekte olan teknoloji, toplumsal değerler ve algılardaki değişme, gelecek hedefleri, eğitim ve çalışma şartları gibi kriterler kuşakların farklı boyutlarıyla değerlendirilmesini gerektirmektedir. Son yıllarda değişen sosyal yapı ve toplumsal algılara bağlı olarak kuşak çalışmaları ve günümüzün öğrenci profilini anlamaya yönelik çalışmalarda ciddi bir artış gözlemlenmektedir (Ardıç ve Altun, 2017). Bunun bir sonucu olarak bu yeni öğrenci profili için farklı araştırmacılar tarafından çeşitli isimlendirmeler ve tanımlamalar yapılmıştır;

- Dijital Yerli (Digital Native): Bilgiye hızlı ulaşmak isteyen, lineer yerine paralel araştırmayı ve çalışmayı seven ve eşzamanlı birden çok görevi yürütebilen (multitasking)

defter-kitap gibi geleneksel ortamlar yerine dijital mecraları tercih eden ve metin yerine grafik ve görsel içeriklerden beslenen aynı zamanda bilgiye ulaşırken alternatif arayan ve bu bilgilere sistematik yerine rastgele ulaşmayı isteyen bireyler için kullanılan terimdir (Prensky, 2001).

- Çekirge Zihin (Grasshopper Mind): Dikkat süreleri çok kısa, bir konu üzerinde odaklanmak yerine bazen bir önceki konu ve sonraki konu üzerine odaklanma gibi davranışları olan bireyleri temsil eden terimdir (Papert, 1994).
- Net Kuşağı (Net Generation): Bu kuşağın kültürel gelişimi üzerinde internet ve ilgili teknolojiler büyük bir etkiye sahiptir. Birçoğu bilgisayar olmayan bir dünyayı tanımıyor. Bireyler anlık mesajlaşma ve elektronik postayı birincil iletişim şekli olarak seçmişlerdir. İnternette gezinirken televizyon izlemek gibi aynı anda birden fazla –çoklu görev- iletişim yöntemini kullanabilirler (Oblinger ve Oblinger, 2005).
- Oyun Kuşağı (Gamer Generation): Oyun oynayarak büyümüş kuşaktır. Oyunlar bireylerde yeni inanç sistemleri yaratmıştır. Örneğin, tek bir cevap aramak yerine kazanmak için potansiyel birçok yolu görmek gerektiğini, dünyanın rekabetçi bir yer olduğunu ve kahraman olmanın önemli olduğu gibi (Carstens ve Beck, 2005, 23).
- Binyılın Öğrencileri (Millenium Learners): 1980'lerden sonra doğan ve dijital teknolojilerin günlük yaşantının ayrılmaz bir parçası haline geldiği bir ortamda yetişen nesilleri tanımlamak için yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Binyılın öğrencileri, dijital medya ile çevrili ilk kuşaktır. Teknolojinin aracılık ettiği faaliyetlerin çoğu iletişim kurmak ve bilgi edinmek içindir (Pedró, 2006, 2).
- Zaplayan Nesil (Homo Zappiens): Elinde bilgisayar faresi ile dünyaya açılan bir bilgisayar ekranıyla doğan; teknoloji ile büyümüş, simgeler, ses, oyunlar, keşifler, başkalarını sorgulamak, doğrusal olmayan yani karmaşık düşünme gibi davranışları olan bireyleri temsil eden nesildir (URL-3).
- K Jenerasyonu (K-gen): Noreena Hertz 1995-2002 yılları arasında doğan nesli K jenerasyonu olarak adlandırmakta ve önceki jenerasyondan farklı olarak içerisinde bulundukları dünyada sosyal medya ve anlık iletişim ve haberleşme kanallarının yoğun kullanımına bağlı olarak kendilerini sürekli dijital ortamlarda ifade eden, gelecek kaygısı yaşayan ve güvensiz hisseden, teknoloji ve akıllı telefon bağımlılığı olan ve kendini güvensiz hisseden bir öğrenci profili tanımlamaktadır (URL-1).

Günümüz öğreneninin özelliklerinin ifade edildiği bu tanımlamalardan da görüleceği üzere araştırmacılar birbirine oldukça benzer bir öğrenci profilini işaret etmektedir. Tez çalışması

kapsamında bu tanımlamalardan diğer akademik çalışmalar tarafından en fazla kabul göreni ve günümüz öğrenenini diğerlerinden daha kapsamlı ve açıklayıcı bir şekilde ele almış olması açısından dijital yerli kavramı kullanılacaktır.

Dijital yerlilerin karakteristik özellikleri

Günümüzün dijital yerlilerinin en belirgin özelliklerinden birisi, sürekli bir çevrimiçi hayat yaşamaları ve gerçek ortamda oldukları kadar, farklı biçimlerde sanal ortamlarda da bulunmalarıdır. Bu jenerasyon, ihtiyaç ve tercihlerine göre çevrimiçi ortamları farklı şekillerde ve yoğunlukta kullanmaktadırlar. Kendilerini ifade etme şekilleri de önceki nesillere göre bariz bir şekilde değişmiş ve kısaltılmış ve daha çok ikonik ifadeler kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca teknolojinin gelişim aşamalarına göre, televizyon radyo gibi artık eski teknolojiler arasında sayılan araçlar yerine internet bağlantılı araçlar bu neslin temel iletişim kanalı haline gelmiştir. İletişim kanallarındaki bu değişimin getirdiği ivme ve hız dijital yerlilerin her konuda hız bekleyen ve zaman kaybına ve beklemeye tahammülü olmayan bireyler olmalarına yol açmıştır (Bennett vd, 2008).

Dijital yerlilerin bir diğer özelliği ise kendilerini ifade etme ihtiyaçlarını artık gerçek sosyal ortamlar yerine çevrimiçi sosyal platformlarda karşılamalarıdır. Bu durum da beraberinde mahremiyet ve gizlilik konusuna bakış açısının değişmesini, aynı zamanda da bu jenerasyonun giderek bireyselleşmesini getirmektedir. Bu durum, (Yıldız, 2012). Bahsedilen öğrenci grubunun, önceki jenerasyondan farklılaşmış belirli özellikleri bulunmaktadır (Bilgiç, vd., 2011);

- İhtiyaç duydukları bilgilere anında ulaşmak isterler,
- Düz yazı ve metinler yerine grafikler ve görsel kaynakları tercih ederler,
- Eğitsel bir metni doğrusal şekilde okumak yerine hızlı ve dikkatsizce okurlar,
- Çalışmalarında ciddiyet yerine sıkıcılıktan uzak oyunlarla veya oyunlaştırılmış içeriklerle rekabetli bir ortamda öğrenmeyi tercih ederler,
- Bilişsel yapıları sıralı değil paraleldir,
- Aynı anda birden fazla şeyle uğraşmak isterler,
- Keşfederek ve yaparak öğrenmeyi tercih ederler.

Bu özellikler bağlamında bu kuşak için bilgiye erişimde; hız, görsellik ve eğlence önceliklidir. Aradıkları bilgiye ulaşırken sıkılmadan, hızlı ve eğlenerek çalışmak istemektedirler. Dijital ortamlarda oyun ve eğlence içeren her türlü veriye ilgi duymaktadırlar. Çevrimiçi ortamlarda ilgileri birden fazla şeye odaklandığı için dikkatleri dağınıktır. Tapscott, Grown Up Digital isimli çalışmasında, Net jenerasyonu olarak adlandırdığı grubun 6000 üyesiyle yaptığı görüşmelerin sonunda öne çıkan özellikleri şöyle ifade etmektedir: Özgürlük, kişiselleştirme, araştırmacılık, dürüstlük, iş birliği, eğlence, hız ve yenilik (Tapscott, 2009'dan aktaran Karahasan, 2012).

Dijital yerlilerin değişen bilişsel yapısı ve özellikleri onlarda bazı kişisel özellik ve tutumların da gelişmesini beraberinde getirmiştir (Bilgiç, vd., 2011);

- Online eğitim teknolojilerinden etkili şekilde faydalanabilme,
- Araştırma ve öğrenmeye karşı istek duyma,
- Paylaşımlı, etkileşimli ve iş birliği yaparak öğrenmeyi önemseme
- Sosyal iletişim becerilerinin gelişmesi,
- Gelişkin bir oto kontrol sisteminin oluşması,
- Kendi bireysel özelliklerini iyi tanıma ve güçlü bir öz benliğe sahip olma,
- Bireysel öğrenme, araştırma ve eğitim süreçlerinde kendine yetebilme
- Grup içerisinde ve sosyal olarak öğrenebilme ve kendini özgürce ifade edebilme,
- Bireysel ve grup olarak değerlendirme yapabilme,
- Yazışma yoluyla iletişim kurabilme,
- Eleştirel düşünebilme ve kişisel karar üretebilme.

Dijital göçmenler ise “dijital yerlilerin tam tersi olarak dijital dünyaya doğmamış ve dijital hayatta yaşamayan; ama dijital dünyada kendi yolunu bulan insanlardır” şeklinde tanımlanmaktadır (Palfrey ve Gasser, 2008). Prensky tarafından 1980 öncesi doğan kesimi ifade etmek amacıyla kullanılan dijital göçmenler, Bilgiç vd. tarafından dijital teknolojilerin kullanıldığı ortamlara uyum sağlamaya çalışan ve kendilerini teknolojinin gelişimi ile yeni bir süreç içerisinde bulan topluluk şeklinde tanımlanmıştır (Prensky, 2001a, Bilgiç, vd., 2011). Dijital göçmenler teknolojiyi çoğunlukla hedefe yönelik, belirli bir amaç doğrultusunda kullanmakla birlikte teknolojiye adaptasyonun ve onu günlük bir araç olarak kullanmalarının artmasıyla birlikte sosyalleşme ve eğlence amaçlı da kullanmaktadırlar. Dijital yerlilerin bu bağlamda en öne çıkan özellikleri ise bu araçları faydalanılacak şeyler

olmak yerine onları yaşamlarının bir parçası olarak görmeleridir. Dijital yerliler ve dijital göçmenlerin genel özellikleri aşağıdaki çizelgede görülebilmektedir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Dijital yerliler ve dijital göçmenlerin özellikleri (Hietajärvi vd., 2015)

Dijital yerliler	Dijital Göçmenler
Öğrenci	Öğretmen
Hızlı	Yavaş
Genç	Yaşlı
Birden fazla işi eşzamanlı yapabilen	Mantıklı ve ciddi düşünen
Görselleri tercih eden	Metin tercih eden
Ciddiyetsiz	Ciddi
İleriyi düşünen	Geriye dönük
Dijital	Analog
Eylemi, uygulamayı önemseyen	Bilgiyi önemseyen
Sürekli bağlantı halinde	İzole
Geleceğe odaklı	Geçmişe bağlı

Öğrenme özellikleri

Günümüz öğreneni için yazılı metinler oldukça sıkıcı gelmektedir. Bunun yerine resim, ses, animasyon ve video gibi içerikleri tercih etmektedirler. Dijital yerli öğrenen için bilginin doğruluğu veya isabetinden çok hız, görsellik ve eğlence gibi kriterler ön plandadır. Hayatlarının çok erken dönemlerinde teknoloji ile tanışan bu jenerasyon, dijital kaynaklar aracılığıyla araştırma yapmayı ve çalışmayı tercih etmektedirler. Bu jenerasyonda akademik araştırmalarda da ihtiyaç duyulacak her türlü bilgi ve içeriğin internet üzerinden çevrimiçi erişilebileceği düşüncesi hakimdir. Günümüzde bilgiye ulaşmak her zamankinden kolay ve hızlı olmakla birlikte bu bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği kesin değildir. Bilgiye ulaşmanın bu denli kolay olmasının yanında, günümüz öğreneninin bilgiye ulaşma, değerlendirme ve kullanma konusundaki başarısı tartışılabilir. Bu bağlamda öğrencilerin araştırma sırasında eleştirel bir bakış açısıyla ulaştıkları çevrimiçi bilgiyi değerlendirmeyi öğrenmeleri önemlidir. İlk kaynaktan erişilen bilgileri doğrudan kullanmak yerine derinlemesine bir araştırma ile, ulaşılan bilgilerin doğruluğunun belirlenmesi gerekmektedir (Prensky, 2001).

Dijital yerlilerin öğrenme alışkanlıklarıyla alakalı bir diğer konu da fikri mülkiyet ve telif haklarıdır. Öğrenen, ihtiyaç duyduğu her türlü bilgi için temel olarak internet verilerini kaynak aldığı için, fikri mülkiyet konularında eğitilmeli ve etik ilkelere göre ulaşabildikleri

bilgileri kullanmalıdırlar (Lorenzo ve Dziuban, 2006). Ayrıca internet tabanlı bilgi erişimi esnasında, genellikle birden fazla içeriğe odaklanıldığı için, günümüz öğreneninde geleneksel eğitim ortamlarında, uzun süre tek bir konuya odaklanamama sorunu gözlemlenmektedir. Ancak dijital içerikli medya araçlarını kullanırken veya kişisel bir şeyle ilgilenirken bu odaklanma sorununa rastlanmamaktadır (Prensky, 2001).

Dijital çağın öğrencileri, herhangi bir konuda bilgi edinmek veya araştırma yapmak istediklerinde, genellikle bu bilgilere kendi başlarına ulaşabilecek düzeyde içerik erişim yöntemleri hakkında bilgi sahibidirler. Dolayısıyla da kendi ihtiyaçları doğrultusunda geliştirdikleri kişiselleştirilmiş öğrenme yöntem ve deneyimleri tasarlarlar. Aynı zamanda bu öğrenen profili doğru ve isabetli yöntem ve bilgilere ulaşmak yerine uygulama temelli öğrenmeyi benimseyerek deneme yanılma yöntemiyle öğrenmeyi tercih ederler. Aktif olarak kullandıkları bilgi edinme ve öğrenme stratejisine önceki deneyimlerini de ekleyerek yeni öğrenme deneyimleri kazanırlar. Kısacası dijital yerli öğrenenler, bireysel öğrenme tercihleri doğrultusunda, işbirlikçi, aktif ve kişiselleşmiş öğrenme deneyimlerini tercih etmektedirler (URL-3).

Bu çağın öğreneni, geleneksel öğretim yöntemlerini fazla benimseyememektedir. Sıralı ve aşamalardan oluşan öğrenme yerine, paralel öğrenmeyi ve ulaştıkları dijital metinlerden rastgele bölümler okumayı tercih eder ve doğrusal bir düzende okumaktan hoşlanmazlar (Prensky, 2001).

Dijital yerlilerin bilgiye ulaşma, kullanma ve bilgiyi üretme biçimleri de farklıdır. Öğrenen, araştırma yaptığı konuda bir uzmana danışmak veya belirli uzmanlaşmış kaynakları kullanmak yerine doğrudan çevrimiçi ortamlarda kendileri araştırma yapmayı tercih ederler. Aynı zamanda önceki jenerasyonlardan farklı olarak edindikleri bilgileri dışarıya aktarmaya ve çevresindekilerle paylaşmaya yönelik bir tutum sergilerler. Teknolojiye olan yakınlıkları ve kullanım tercihlerine bağlı olarak, sadece bilişsel konularda değil, gündelik hayatın her alanında dış dünya ile sosyal bir çevrimiçi ilişki kurma kaygısı güderler. Bu yüzden öğrenmenin, bilginin içselleştirildiği bir bireysel etkinlik olmaktan çok, dışa aktarmaya yönelik bir etkinliğe dönüşmesi söz konusudur (URL-3).

Mynbayeva vd., (2018) 20. Yüzyılın öğreneni ile yeni jenerasyonun öğrenme özelliklerini aşağıdaki çizelgede karşılaştırmışlardır (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. 20. YY ve 21. YY öğreneninin özellikleri (Mynbayeva vd., 2018'den uyarlanmıştır.)

20. YY öğreneni	21. YY öğreneni
Kitaplar-Okuma	İmajlar-görsel kaynaklar
Kademeli- doğrusal çalışma	Doğrusal olmayan çalışma
Tek bir konu üzerinde çalışma	Birden fazla konu üzerinde çalışma
Çizgisel, doğrusal araştırma	Çoklu kaynaktan araştırma
Okuma ile- metinsel algı	İkonik-görsel algı
Bağımsızlık-bireysellik	Bağlantı-iletişim
Tek başına	İşbirlikçi
Okulu zorunluluk olarak algılama	Okulu sosyalleşme olarak algılama
Tartışma	Uyarma
Gerçekler	Hayaller
Teknolojinin içselleştirilememesi	Teknolojinin özümsemesi
Gerçeğe yönelik farkındalık	İhtiyaçlara nasıl ulaşacağını bilmek

Teknoloji kullanımı ve öğrenme araçları

Dijital yerli öğrenen, bir yandan kendisini ifade etmek ve sosyalleşmek için çevrimiçi mecraları tercih ederken bir yandan da öncelikli bilgilenme aracı olarak yine internet ortamını tercih etmektedir. Teknolojinin ve internetin hayatın her alanına dahil olmasıyla birlikte, bilgi edinme aracı olarak kitaplar veya kütüphaneler değil, internet kaynakları kullanılmaktadır. Dolayısıyla günümüz öğreneni artık neredeyse tamamen bilgi edinme ve paylaşma aracı olarak internet kaynaklı verileri ve araçları kullanmaktadır (Bennett vd., 2008).

Dijital yerlilerin interneti kullanım şekli sadece bilgiye ulaşmak amaçlı değil aynı zamanda çevrimiçi bilgi ve içerik üretmek de amaçlıdır. Bu bireyler, resim, video, metin ve ses gibi farklı formatlarda pek çok içeriği çevrimiçi olarak üretip, farklı platformlarda paylaşmaktadırlar. Günümüzde internet ortamında ulaşılabilen pek çok içerik, dijital yerlilerin ürettiği, güvenilirliği sorgulanabilen kişisel içeriklerden oluşmaktadır. Bu bağlamda internet üzerinden edinilen bilgilerin doğruluğu kitaplardan veya akademik çalışmalardan edinilen bilgilere göre görece daha zayıftır (Lorenzo ve Dziuban, 2006).

2.1.3. Bilgi toplumunda eğitim anlayışının dönüşümü

Sanayi devriminden sonra insanlığın toplum yapısını en çok etkileyen olay bilişim devrimi olmuştur. Bilgi toplumunun karakterini en çok etkileyen ve şekillendiren kavram “bilgi”, özellikle de bilimsel ve akademik bilgidir. Endüstri devrimi ile hızlanan teknolojik gelişmeler, bilgi çağında çok daha yüksek bir ivme ile devam etmektedir. Bu hızlı dönüşüm, toplumları ve bu toplumlarda dünyaya geren bireyleri değiştirmektedir. Değişmekte olan yeni toplum düzenine adapte olmak ve bu toplumun gerektirdiği özelliklere sahip olmak, bu toplum içerisinde toplumun bir parçası olarak yer alabilmek adına önemlidir. Bu bağlamda bilgiyi yaşamın etkin bir ögesi olarak üretebilme ve kullanabilme becerisi bu çağın insanı için bir gereklilik haline gelmektedir (Özkan, 2009).

Bilgi toplumunun; “bilginin üretimi için temel kaynak olduğu, bilgi üretimi ve iletiminin yaygınlaştığı, bilgi üretimi ve dağıtımında çalışanların çoğunlukta olduğu, sürekli öğrenme yoluyla değişme ve gelişmenin kaçınılmaz hale geldiği, yeni toplumsal ve ekonomik örgütlenme dönemini işaret ettiği” ifade edilmektedir (Ceylan, 2021). Bilgi çağının eğitim anlayışında eğitimi herkes için mümkün hale getiren ve yaşam boyu öğrenmeyi önemseyen bir anlayışla yeni eğitim teknolojilerinin kullanımı önem kazanmaktadır. Kitle iletişim araçlarının gelişmesi bilginin anlık olarak küresel anlamda yayılıp paylaşılabilmesiyle birlikte toplumlar ve topluluklar arasındaki eğitim yaklaşımlarındaki farklılıklarda azalma eğilimindedir. Teknoloji-toplumsal dönüşüm bağlamında gerçekleşen bu durum teknolojiye ve yeni düzene ve eğitim yaklaşımlarına adapte olamayan toplumlar için bir sorun olarak ortaya çıkmakta ve bu toplumlarda çağın gerektirdiği eğitilmiş insan gücü eksikliği yaşanmaktadır.

Her önemli toplumsal kırılma ve dönüşümle birlikte toplumlar eğitilmiş insan gücünü önemsemiş ve toplumun ilerlemesini sağlayacak eğitim sistemlerini organize etmiş ve bu sistemlerin ve eğitim kurumlarının nitelikli bir hale gelebilmesi için eğitim programlarını geliştirme çabalarına girmişlerdir (Özkan, 2009). Eğitim politikaları, toplumların ihtiyaç duyduğu donanımda insanları yetiştirecek öncelikli alanlar haline gelmiş ve toplumlar kendi karakterlerine özgü eğitim programları geliştirmiştir. Bilginin bu denli önemli ve belirleyici olduğu bu yeni toplum düzeninde eğitim kurumlarının önemi hiç olmadığı kadar artmış ve bu kurumlar gelişmek isteyen toplumların en önemli önceliği haline gelmiştir (Genç ve Eryaman, 2007).

20. Yüzyılın ikinci yarısından başlayarak özellikle son birkaç on yılda yoğunlaşan bilimsel ve teknolojik değişmeler, toplumların kültürel, siyasal, ekonomik ve sosyal yapılarında dönüşümünü kaçınılmaz bir zorunluluk haline getirmiştir. Bilgi toplumunda bu dönüşümün temel tetikleyicisi, bu toplumu karakterize eden bilimsel bilgidir. Ortaya çıkan bilimsel bilginin bu denli önemli konumu, bu toplumdaki eğitim anlayışını da büyük ölçüde değiştirmeye zorlamıştır. Gelişmiş veya gelişmek kaygısında olan ülkeler küresel anlamda iddialı bir konumda olabilmek adına eğitim sistemlerine önemli yatırımlar yapmaktadır. Eğitime yönelik sistemsal köklü düzenlemeler, eğitim kurumlarını çağdaşlaştırma çabaları, teknolojik ve güncel pedagojik araç ve yöntemler, eğitimcilerin yetkinliklerinin ve niteliklerinin artırılması gibi düzenlemeler ve sonuç olarak bilgi toplumunun gerektirdiği eğitim seviyesini yakalamak bu toplumlarda en önemli amaç haline gelmiştir (Genç ve Eryaman, 2007).

Öğrenmek insanın doğasında olan ve doğuştan gelen bir özellik olmakla birlikte günümüz ortamında öğrenmekten ziyade etkili bir şekilde öğrenmeyi öğrenmek önemlidir. Günümüzde mevcut bilgi bütünü ezberlemek, depolamak ve bunları kullanmak bilgi toplumu için uygun bir öğrenme olarak değerlendirilmemektedir. Bilginin üretim ve tüketim hızının hiç olmadığı kadar yoğun seviyelerde olduğu günümüzde bilgiyi doğrudan alıp kullanmak yerine bu bilgiye nasıl ulaşıldığı ve bu bilginin nasıl öğrenildiği üzerine yoğunlaşmak önemli bir hale gelmiştir. Toffler'in "Geleceğin cahili, okumayan değil, nasıl öğreneceğini bilmeyen kişi olacaktır" ifadesi günümüz toplumunun gerektirdiği eğitim kurgusunu ifade etmek konusunda oldukça etkili ve isabetli bir öngörü olarak ortaya çıkmaktadır (Toffler, 1996).

"Kimseye hiçbir şey öğretemem, sadece onların düşüncelerini sağlayabilirim."
(Socrates)

Bilgi çağında "öğrenmenin öğrenilmesi", "öğrenen birey" tanımını işaret etmektedir. Öğrenen birey, düşünen, sorgulayan, yorumlayan ve değerlendiren yaratıcı insanı ifade eder. Bilgi toplumu için ideal insanı tanımlayan bu öğrenen bireyin eğitimi için bu çağda eğitim yapılarının rolü de dönüşmektedir. Bilgi toplumunun karakteristiklerine bağlı olarak gelişen yeni toplum düzeni hayatın her alanında olduğu gibi eğitim kurumlarını ve yaklaşımlarını da değiştirmiştir (Çizelge 2.4) (Karpov, 2018).

Çizelge 2.4. Sanayi Toplumu- Bilgi Toplumu Eğitim anlayışı (Karpov, 2018'den uyarlanmıştır)

Sanayi Toplumu Eğitim Paradigması	Bilgi Toplumu Eğitim Paradigması
Sınıflarda ortamında ders	Bireysel araştırma
Edilgen-Pasif özümseme	Çıracılık, uygulamalı öğrenme
Bireysel çalışma	Ekiple- iş birlikçi öğrenme
Her şeyi bilen ve aktaran eğitimci	Yönlendirici-rehber olan öğretmen
Durağan İçerik	Hızla değişen esnek içerik
Eş güdümlülük-Homojenlik	Çeşitlilik

Bilgi çağının değişen eğitim anlayışı aşağıdaki maddeler şeklinde ifade edilmektedir (Karpov, 2018, Bozkurt 2021):

- Bilgi merkezli bir eğitim kurgusu bulunmaktadır. Eğitimde standartlaşmış bilgi paketlerinin aktarıldığı durağan bir süreç yerine, deneysel, yaratıcılığı ve bireysel keşif ve tecrübelerle öğrenmeyi teşvik eden bir anlayış izlenmektedir.
- Eğitim kurumlarının önceliği bilgiye nasıl ulaşacağını öğretmektir. Bu açıdan eğitim alan bireyler aslında kendilerinin eğitmenleri olmaktadır. Böyle bir ortamda öğrencilerin araştıran, düşünen, tartışan ve kendi fikirleri ile buldukları bilgileri harmanlayan bireyler olması beklenmektedir.
- Bilgi toplumunda yetişkin bireylerin de eğitimi önemsenmekte ve yaşam boyu eğitim anlayışı önem kazanmaktadır. Sürekli değişen ve gelişen bir dünyada yüksek öğrenim sonrasında insanların bu gelişime ve yeni dünya düzenine adapte olabilmelerinin tek şartı eğitimin ve öğrenmenin yaşam boyu olmaktan geçmektedir. Güncellenmeyen ve geçmiş eğitim programlarında edinilen bilgiler zamanla yetersiz hale gelecektir. Bu yüzden yetişkin bireylerin de bu değişime ayak uydurabilmeleri için sürekli eğitim gerekli görülmektedir.
- Yeni toplum yapısında eğitim anlayışı, bireysel farklılıkları ve yetenekleri önemseyen kişiselleştirilmiş bir hale gelecek ve sadece sayısal ve sözel mantığı öğretmek yerine daha bütünlüklü bir yaklaşımlar bilim-fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) gibi kapsayıcı bir çerçevede çok boyutlu zihinsel gelişimi hedefler biçimde ele alınacaktır.
- Eğitim kademeleri arasındaki sınırlarda belirsizleşmeye başlamış ve kategorize halde olan eğitim sistemleri hayatın her alanında var olan birincil ve sürekli bir uğraş haline dönüşmüştür.

- Çağın teknolojisinin eğitim ortamına entegre edilerek daha nitelikli bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi önem kazanmıştır.
- Bilgi toplumunda eğitim konusunda bağımsızlık kavramı ön plana çıkmakta ve bireylerin kendi kariyer planlamaları doğrultusunda gerekli eğitim ve öğrenmeye kendi planladıkları şekilde ulaşabilmeleri mümkün hale gelmiştir.

Bilgi toplumunda eğitim yapısı öğrencilerin farklılaşan bilişsel yapılarına, kişisel ilgi ve yeteneklerine cevap veren çok yönlü ve esnek bir yapıda olmak durumundadır. Müfredat ve ders programlarında zorunlu ders kavramının zayıflatılarak seçmeli ders içeriklerinin ve sayılarının artırılması ve öğrencilerin yetenek ve ilgilerini karşılayan seçmeli derslerin ve farklılaşan öğrenci gruplarına hitap edebilecek programların geliştirilmesi gerekmektedir (Bozkurt vd. 2021). Önceki yüzyılın gelenekselleşmiş eğitim anlayışında bir dizi bilgilerin bir ders kapsamında eğitimci tarafından öğrenciye aktarılması ve ezberletilmesi gibi bir yaklaşım uygulanmaktaydı ve bu durum öğrencilerin eleştirel bakış açısı üretmelerini, özgün ve bağımsız düşünmesini ve problem çözme yeteneklerini geliştirmemekteydi. Bu sebeple ezberlenilmiş bilgilerin bir uygulama kapsamında karşılık bulamaması ve karşılaşılan bir problemde nasıl kullanılacağına bilinmemesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktaydı. Bilgi toplumunda değişen eğitim anlayışında ise öğrenme becerilerinin ve araçlarının gelişmesi, sürekli güncellenen bir dünyadan öğrenmeyi öğrenmek ve öğrenilenlerin doğru koşullarda gerçek hayatta pratiğe dönüştürülmesi ve bunun bir davranışa dönüşmesi beklenmektedir. Bilgi çağında eğitim programlarının önceliği kazandırılacak bilgi ve becerilerin toplumsal ihtiyaçlara cevap verebilir nitelikte olmasıdır. Yine bu çağın eğitim kurumlarının bir diğer önceliği de bireylere verilen eğitimin neticesinde sosyo-kültürel ilişkileri gerekli düzeyde kurabilen, topluma adapte olabilen, gerekli sosyolojik ve psikolojik yeterliliklere sahip bireyler yetiştirmek olmalıdır (Bozkurt vd, 2021).

Çağımızın farklılaşan eğitim anlayışına göre, farklılaşan öğrenci profilinin öğrenme araçlarının ve özelliklerinin bir sonucu olarak odak noktası eğitimciden öğrenciye kaymaktadır. Böyle bir eğitim yapılanmasında öğrenci öğrenmeden daha çok kendisi sorumlu ve süreci kendisi yönetirken eğitimciler öğrenmeyi kolaylaştırmak için yol gösterici ve danışman konumundadırlar (Karpov, 2018).

Bilgi toplumunda eğitim anlayışının dönüşümü ve bu eğitimi alan dijital yerlilerin bilişsel ve eğitimsel karakterlerinin incelenmesinden sonra, çalışmanın odaklandığı mimarlık eğitimi ve bu eğitim kapsamında depreme dayanıklı mimari tasarım konularının günümüz eğitim ortamı içerisinde yorumlanması, mevcut durumun değerlendirilmesi yapılacak her türlü müdahale ve iyileştirme adına yerinde bir irdeleme olacaktır. Tüm bu toplumsal dönüşüm süreçleri ve beraberinde getirdiği farklılaşma eğiliminde olan çağın eğitim anlayışının tezin problem alanı olarak kabul ettiği mimarlık eğitime ve bu kapsamda depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda geliştirilecek öneri müfredat ve öğrenme yöntemine yapacağı etkileri netleştirebilmek adına mimarlık eğitiminin mevcut kurgusunu ve içerisinde deprem konusunu irdelemek gerekmektedir. Bu sayede literatürden edinilen içerisinde bulunduğumuz çağın dijital yerli öğrencileri için ideal olan yöntem ve yaklaşımlarla örtüşen bir model geliştirilmesi mümkün olabilecektir.

2.2. Mimarlık Eğitime Genel Bir Bakış

Mimarlık insanlık tarihinin en eski ve temel mesleklerinden birisidir. Teknolojik gelişmelere, insan gereksinimlerine ve doğal verilere göre şekillenen, ilerlemeye ve dönüşüme açık, dinamizmi yüksek bir meslektir. Kuban, mimarlığı “insanların yaşamlarını kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemleri sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekânları, işlevsel gereksinimleri ve yapıları ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla tasarlama, inşa etme sanat ve bilimi” olarak tanımlamaktadır (Kuban, 1998). Bir diğer deyişle mimarlık disiplini; bilim, teknoloji ve sanatla yoğun temas halinde olan, tasarım kriterleri vasıtasıyla doğal çevrenin imkân ve kısıtlamalarını, kullanıcı ihtiyaçlarına göre değerlendirerek, sağlıklı, yaşanabilir ve estetik mekanlar yaratma eylemi olarak da ifade edilebilir. Mimarlığın teknoloji, bilim, sanatla olan yakın ilişkisi onu hem teknik ve uygulamalı hem de sanatsal ve göreceli bir alan haline getirmektedir. Mimarlık mesleği ve mesleğin en temel üretimi olan tasarlama eylemi bireysel bir aktivite olmakla birlikte mimari üretim ve ürünler, kentsel yapıyı çevreyi oluşturan en temel unsurlar arasında yer aldıkları için, toplumsal olarak da oldukça önemli ve değerlidir. Bütün bu veriler, öğrencileri mimarlık mesleğine hazırlandıkları eğitim ortamlarının ne derece önemli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda başta mimarlık eğitiminin kurgusu ve bu eğitim ortamında kullanılan yöntemler olmak üzere, araçlar, kişiler (eğitimciler) kullanılan mekanlar ve tüm diğer bileşenler iyi kurgulanmalı ve mesleğin

gereklerini karşılayacak, teknolojik ve çağın gereklerine uygun eğitim ortamının tesis edilmesi önemlidir (Erbil, 2009, Nalçakan ve Polatoğlu, 2008).

Mimarlık okullarındaki genel kurgu incelendiğinde, ortak uzlaşının tasarım stüdyolarını merkeze alan ve diğer derslerin içeriklerinin de stüdyo ortamını besler nitelikte, öğrenenleri ek donanımlarla besleyerek stüdyolardaki tasarım kalitelerini artırmaya yönelik stratejilerle kurgulanması gerektiği görülmektedir. Bu bağlamda mesleğin en temel özelliği olan tasarım becerisini geliştirmek ve bu süreçte diğer dersler aracılığıyla da öğrencilere tasarım sürecinde ihtiyaç duyacağı, teknik, kuramsal, estetik ve teknolojik donanımları kazandırmak gerekmektedir.

Mimarlık okullarındaki dersler, benzer içeriklere sahip olsalar bile, farklı isimlerle yürütülebilmektedir. Bu bağlamda günümüzde mimarlık okullarının ders içerikleri incelendiğinde, müfredattaki derslerin “Genel Bilgiler, Yapı Bilimleri ve Teknolojisi, Tasarım Bilgileri, Tarih, Kuram, Kültür ve Sanat, Çevre ve Kent, Mesleki Çalışmalar-Yönetim ve Ekonomi” grupları altında toplamak mümkündür (Gökmen vd. 2007).

Yukarıdaki ders kategorilerinin Türkiye’deki mimarlık okullarındaki ağırlıklarına göre aşağıdaki tablo ortaya çıkmaktadır;

- Genel Bilgiler: Türk Dili, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi ve İngilizce gibi Yüksek Öğretim Kurumu tarafından zorunlu tutulan dersler ve matematik ve sosyal bilimler gibi dersleri kapsayan Genel Bilgiler, mimarlık okullarındaki derslerin %13’ünü oluşturur.
- Yapı Bilimleri ve Teknolojisi: “Yapı Bilimleri”, toplam ders saati içinde ortalama 37 ders saati, toplam ders sayısı içinde ortalama 11 derslik bir yer kaplamakta, bunun toplam ders saati içindeki oranı %18’e karşılık gelmektedir. Diğer alanlarda da görülen, okullara göre farklılaşma burada da söz konusudur.
- Tasarım Bilgileri: “Tasarım Bilgileri”, toplam ders saati içinde ortalama 85 ders saati, toplam ders sayısı içinde ortalama 12 derslik bir yer kaplamakta, bunun toplam ders saati içindeki oranı % 41’e karşılık gelmektedir.
- Tarih, Kuram, Kültür ve Sanat Dersleri: Tarih, kuram, kültür ve sanat toplam ders saati içinde ortalama 19 ders saati, toplam ders sayısı içinde ortalama 7 derslik bir yer kaplamakta, bunun toplam ders saati içindeki oranı % 9’e karşılık gelmektedir.

- Çevre ve Kent: Kentsel çevre, kentsel tasarım, tarihî çevre, koruma-restorasyon, doğal çevre-doğal afetler, çevre kontrolü, peyzaj, ekoloji, topografya konularını içeren “Çevre ve Kent” alanı toplam ders saati içinde ortalama 16 ders saati, toplam ders sayısı içinde ortalama 5 derslik bir yer kaplamakta, bunun toplam ders saati içindeki oranı ise % 8’e karşılık gelmektedir.
- Mesleki Çalışmalar-Yönetim ve Ekonomi: “Mesleki Çalışmalar, Yönetim ve Ekonomi” toplam ders saati içinde ortalama 6 ders saati, toplam ders sayısı içinde ortalama 2 derslik bir yer kaplamakta, bunun toplam ders saati içindeki oranı % 3’e karşılık gelmektedir (Gökmen vd, 2007).

Yukarıdaki veriler incelendiğinde, ülkemizdeki mimarlık okullarında tasarım derslerinin diğer derslere nazaran çok daha yoğun olduğu, tasarım derslerinden sonra ise, yapı bilimleri ve teknolojileri ile ilgili derslerin geldiği görülmektedir. Diğer derslerin genellikle tasarım stüdyolarını besleyecek donanımlar kazandırmak üzerine kurgulandığı düşünülürse, tasarım derslerini en çok destekleyen derslerin yapı bilimlerine ait olduğu görülmektedir. Yükseköğretim Program Atlası 2023 verileri incelendiğinde bu durumun güncel olarak benzer olduğu görülebilmektedir.

Mimarlık eğitiminin kendine özgü bir karakteri ve onu diğer disiplinlerden ayıran bir eğitim kurgusu bulunmaktadır. Ortaöğretim seviyesinde verilen eğitim, mimarlık eğitimi için bir altyapı oluşturmamakta bu yüzden de lise sonrası mimarlık eğitime başlayan bireyler yepyeni bir dünya ile tanışmaktadırlar. Meslek tercihinde ise hızlı nüfus artışı ve eğitimde yönlendirme politikalarının yetersizliği nedeniyle genelde rastlantı büyük rol oynamaktadır. Dünya genelinde gelişmiş ülkelerdeki eğitimde çoğulcu yapılanma ve esnek durum Türkiye’de görece yavaş gelişmektedir. Türkiye’deki mimarlık okullarında halen genel olarak eğitimci merkezli tek taraflı bilgi aktarımı şeklinde bir eğitim gerçekleşmektedir (Erbil, 2009, Gökmen vd, 2007, Gülmez ve Ayyıldız Potur, 2016).

Mimarlığın disiplinler arası bir bilim dalı olmasından ötürü mimari tasarım bilim, sanat, matematik, felsefe, kuram, teknoloji ve tarih gibi birden fazla bilim dalına ait bilgilere hâkim olabilme yetisini gerektirmektedir. Türkyılmaz (2010), Ayıran (1995)’a atıfta bulunarak tasarlama bilgisinin belirsizlik, tanımlanabilirlik, anlaşılabilirlik ve biçimlendirilebilirlik kavramları açısından oldukça güçlü bir bilgi olduğunu belirtmektedir. Oxman (2001)’a göre ise mimari tasarım eğitimi, bilişsel olarak yüksek seviyeli davranışlar oluşturan bir sistem

olup, genel anlamıyla tasarımla ilintili bir eğitimidir. Mimari tasarım eğitimi, mimarlık mesleğinin profesyonel hayatında gerekli olacak tüm bilgi ve becerilerin kazanılmasına yardımcı olup, bu süreçte bilişsel davranışların gelişimini sağlamaktadır (Oxman, 2001, Önal, 2010).

Mimari tasarım eğitimi tanımı, ancak bu spesifik eğitime ait amaç, bileşen, öğretilebilirlik ve öğrenilebilirlik kavramlarının tanımlanması ile yapılabilir. Mimari tasarım eğitimi konulu tartışmaların geçmişten günümüze çözümlenemeyen ortak sorunu, tasarımın öğretilmesi ile ulaşılması beklenen noktadır. Günümüze değin yapılan tartışmaların odak noktası, sonuç ürünün ta kendisi olup, bu ürünün çıkış süreci fazlaca değinilen bir konu değildir (Ciravoğlu, 2001, Özdemir, 2013).

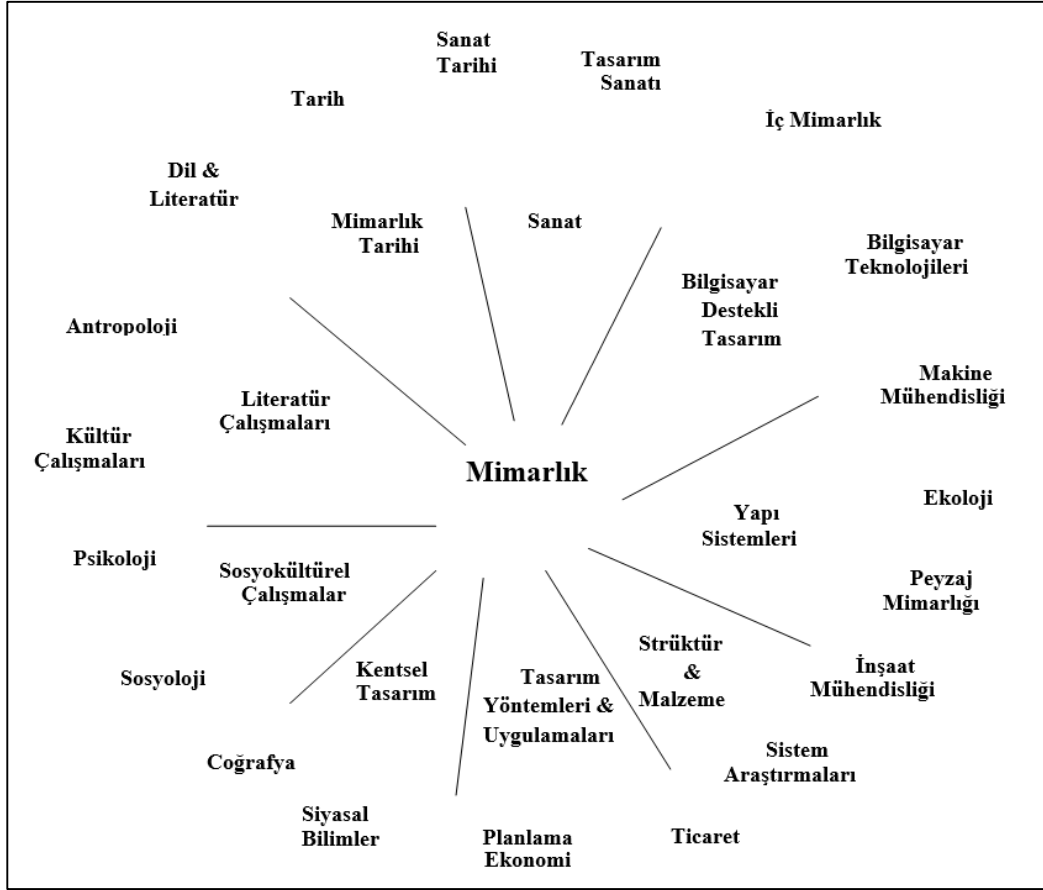
Mimarlık eğitiminin nasıl olması gerektiği, amaçları ve hedefleri 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren birçok mimarlık eleştirmeninin ve araştırmacının üzerine odaklandığı konulardan birisi olmuştur. Buna göre;

- Mimar adaylarının çağın gerektirdiği tüm teknolojik gelişmeleri yakından takip etmeleri ve mimar adaylarına çağın siyasal, toplumsal ve estetik problemlerinin öğretilmesi gerekmektedir (Ketizmen, 2002).
- Ketizmen (2002), Le Corbusier'in "Mimarlık bir meslek değil düşünme biçimidir" görüşünü baz alarak, mimari tasarım eğitiminin sadece teknik bilgiye dayandırılmaması, insancıl bilgileri de içermesi gerektiğini savunmaktadır.
- Mark D. Gross ve Ellen Yi-Luen Do 2007'de yapmış oldukları çalışma ile tasarım eğitiminin en iyi tasarım stüdyolarında verilebileceğini, böylelikle öğrencinin iletişim kurabilme kabiliyetini arttırmak, eleştiriye alıştırmak ve stüdyo ortamını içselleştirmesini sağlamak gibi amaçların gerçekleştirilebileceğini belirtmektedirler (Gross ve Do, 1997, 2007).

Geleceğin yaratıcı ve iyi tasarımcılarını yetiştirebilmek amacıyla bir tasarım eğitiminin tasarlanması kolay bir olgu olmamakla beraber, tasarım yeteneği tanımı, hangi bilginin nasıl ve ne şekilde aktarılması gerektiği, deneyimlerin tasarımcı-öğrenciye aktarımı kavramları geçmişten günümüze tasarım eğitimi programları ile öğretim metotlarını etkileyen faktörlerdir. Tasarım eğitimi yaklaşımlarının bu denli geniş bir spektruma sahip olmasının asıl sebebi, yoğunlaşılması gereken birden fazla problemin bulunmasıdır (Kahvecioğlu, 2001).

Mimarlık eğitimi, tasarım sürecini öğretmeyi amaçlamakta ve yukarıda ifade edilen etkenler ile geliştirilmektedir. Bu eğitimin sonunda öğrencinin edinmesi gerekli bilgi ve becerileri Foqu  (2009); entelektüel beceriler, felsef  düşünme d  zeyinde genel yetkinlikler, bireysel, fiziksel, psikolojik, duygusal durum ile ilintili kişisel yetkinlikler, estetik zevkler, teknik bilgi ve bilgiyi uygulama, araştırma tutumuna bağlı disiplinler yetkinlikler, sosyal ve kültürel kavrama kabiliyeti, tarihsel perspektif,  evre bilinci gibi bağlama dayalı yetkinlikler olarak sıralamaktadır (Foque, 2009). Bu bağlamda mimarlık disiplinini besleyen diğer alanlar  ekil 2.3’de gösterilmektedir.

Günümüzde mimarlık eğitimi alan  ğrenci profilinde görülen çeşitliliğe dikkat çeken Ketizmen  nal ve Turgut Yıldız (2011), kültürel, sosyal faktörler bağlamında öğrencilerin yaşam biçimi ve dünya görüşlerinin önemli bir etken olduğunu ifade etmektedirler (Ketizmen  nal ve Turgut Yıldız, 2011). Eğitim sürecini etkileyen, öğrencinin bakış açısını belirleyen söz konusu etkenlerin de mimarlık eğitiminin programlanmasında g z önüne alınması gereken önemli parametreler olarak ortaya çıkmaktadır.  nel de (2000), mimarlık eğitiminin başarısının; öğrencinin niteliğine ek olarak,  ğretim kadrosu nitelik ve niceliğine, izlenen yöntemlere, eğitime sağlanan desteğe, meslek pratiği gibi parametrelere bağlı olduğunu ifade etmektedir ( nel, 2000).



Şekil 2.3. Robinson'a (2001) göre mimarlık literatürünü besleyen alanlar

Lökçe'ye (2002) göre, birbirinden farklılaşan mimarlık eğitimi yaklaşımlarının ve bu alanda gerçekleştirilen deneysel yaklaşımların varlığı günümüz tartışma ortamını cesaretlendirir niteliktedir. Mimarlık pratiğinin yenilik ve değişime açık olduğu gibi güncel dünya tartışmaları çerçevesinde eğitim programlarının da yenilenmeye ihtiyacı vardır. Bu açıdan bakıldığında özellikle tasarım ve teknik bilgi dersleri arasındaki ilişkilenemenin gözden geçirilmesi ve eğitim programının bütün olarak tasarlanması gerekmektedir (Lökçe, 2002). Tanyeli (2009) ise mimarlığın değişime ve gelişime açık doğası gereği, diğer bilim dallarından farklılaşarak esnek bir yapı sergilediğini ve bu esnekliğin, mimarlık bölümlerinin mimar adaylarına sunduğu programın planlamasında da kendisini göstermesi gerektiği düşüncesini savunmaktadır (Tanyeli, 2009). Bu açıdan değerlendirildiğinde, eğitim veren kurumun örgütsel yapılanmasında, öğrenci ve akademik kadro seçiminde, yöntemlerin belirlenmesinde ve mesleğe katılımda esnekliğin sağlanması önemlidir.

Postmodern süreçte öğrenci, eğitilen birey olarak süregelmiş edilgen konumundan sıyrılarak, eğitim sürecinde etken bir rol oynar hale gelerek, bilginin şekillendirilmesi, yorumlanması ve yapılandırılmasında katılımcı bir pozisyon almıştır. Eğitimci-öğrenci arasında kurulan iletişimin otoriter bir tavrın gölgesinden kurtulduğu gözlemlenmektedir. Kırbaçoğlu ve Bayram'ın (2014) ortaya koymuş oldukları bu karşılaştırmayı mimarlık eğitiminin değişiminde de gözlemek mümkündür (Kırbaçoğlu ve Bayram, 2014).

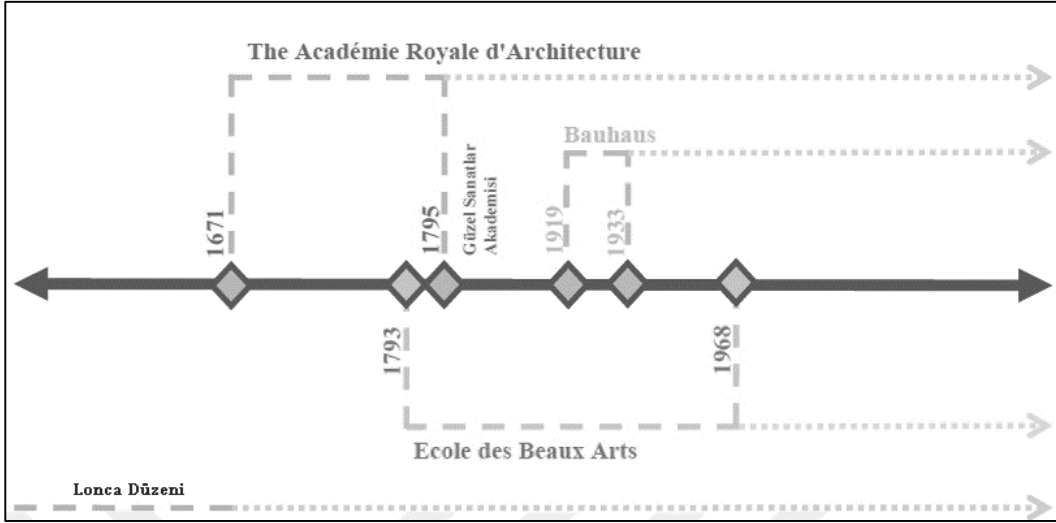
2.2.1. Mimarlık eğitiminin kısa geçmişi ve bugünü

Geçmişten günümüze mimarlık disiplininin işaret ettiği “mimar” tanımının ve misyonunun dönüşümü, mimarlık eğitiminin dönüşümünde de sürekli tetikleyici olmuştur. Bir diğer deyişle, mimar profilinin tarih içerisindeki dönüşümü eğitimin de evrilmesine ve niteliğine yansımıştır. Özellikle 20. Yüzyılın başlarından itibaren mimarlık eğitiminin nasıl olması gerektiği yoğun bir şekilde sorgulanmış, ortaya çıkan kuramsal yaklaşımlarla birlikte teknolojiye hızlı ivmelenme kurumsal anlamda mimarlık eğitiminin dönüşümünde önemli rol oynamışlardır (Erbil, 2009).

Mimarlık eğitiminin kısa geçmişi

Endüstri devrimiyle eğitilmiş insan gücüne duyulan ihtiyaç artmış ve eğitim faaliyetleri sistemli kurumsal bir zemine oturmaya başlamıştır. Bu dönemde mimarlık eğitiminde sırasıyla Fransa'da Kraliyet Akademisi ve Beaux Arts, Almanya'da Bauhaus ve Rusya'da Vkhutemas mimarlık ekolleri ilk kurumsallaşan eğitim yapılanmalarını oluşturmuşlardır (Şekil 2.4).

Erken dönemlerde mimarlık mesleği daha çok usta-çırak ilişkisi veya lonca düzeninde icra edilirken 17. yüzyılda Fransa'da Kraliyet Mimarlık Akademisi “The Académie Royale D'architecture” birçok kaynakta ilk kurumsal mimarlık okulu olarak nitelendirilmektedir (Erbil, 2009).



Şekil 2.4. Kurumsal mimarlık ekolleri ve süreçleri (Karahana, 2016)

Mimarlık eğitiminin geçmişiyle ilgili çalışmalarda genellikle bu konudaki ilk oluşumun Vitruvius tarafından M.Ö. 25 yılında gündeme getirildiği belirtilir (Erbil, 2009, Ciravoğlu, 2001). Mimarlık eğitimi tarihi genellikle üç dönemde ele alınmaktadır. Kurumsal mimarlık okullarının bulunmadığı ilk dönemde usta çırak ilişkisine dayanan lonca düzeninde bir eğitim söz konusuydu ve mimarlığa dair bilgiler bu düzende kuşaklar arasında aktarılırdı. Sonrasında mimarlık eğitimi kurumsallaşmaya başlamış ve okullarda verilmiştir. Bu dönemin eğitimi daha kuramsal boyuttadır ve mesleki deneyim genellikle okul dışında atölyelerde edinilmektedir. Sürecin üçüncü döneminde ise eğitimin kurumsal ve uygulama boyutu bütünleşmiş ve atölyeler mimarlık eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Bauhaus okulu buna isabetli bir örnektir (Ciravoğlu, 2001).

Öne çıkan özellikleri ifade edilen mimarlık ekollerinin eğitim üzerine denemeleri, çağdaş mimarlık eğitim programlarının temelleri oluşturması açısından önemlidir. Bu denemeler aracılığıyla çağdaş mimarlık eğitimi tartışmaları ve yaklaşımları mümkün hale gelebilmiştir. Çizelge 2.5’de kurumsal mimarlık ekolleri, uygulanan yöntem ve günümüze etkileri gösterilmektedir.

Çizelge 2.5. Geçmiş mimarlık ekollerinin günümüz mimarlığına etkileri (Sadri ve Zeybekoğlu Sadri'den (2013) uyarlanmıştır)

MİMARLIK OKULU	UYGULANAN YÖNTEM	GÜNÜMÜZE ETKİSİ
Lonca (Guild) düzeni	Usta çırak ilişkisi Uygulama Ağırlıklı öğrenme	Birebir-yüzyüze öğrenme
The Academie Royale D'architecture	Aritmetik, geometri, mekanik, mimarlık kuramı, askeri mimari ve perspektif bilgisi	Teori ve uygulamanın bir arada verilmesi
Ecole des Beaux Arts	Güzel sanatlar, kimya, arkeoloji, hukuk, maliye ve idare bilgisi Tasarım yarışmaları kültürü	Çok disiplinli ve esneyebilen müfredat Değerlendirme kriterleri
Ecole des Polytechnic	Teknoloji ve mühendislik gelişmelerine dayalı eğitim anlayışı	Teknoloji entegrasyonu ile gelişen eğitim anlayışı
Bauhaus	Tasarım problemi üzerine yoğunlaşma Sanat ve zanaatın biraradalığı	Stüdyo kültürü Tasarım ağırlıklı eğitim

Günümüzde mimarlık eğitimi

Mimar tanımı özellikle modernizmden sonra uzmanlık alanlarına göre farklılaşma eğiliminde olan önceki dönemlerdekinden farklı bir noktaya kaymaktadır. Günümüzün mimarları mimari ürünler üretmenin yanında tasarım ve uygulamayla ilgili tüm süreçleri yöneten diğer mühendislik dalları ile koordinasyonu sağlayan bir şef rolündedir. Çağımızın gelişmiş teknolojisinin bir getirisi olarak artık bir tasarım ürünü alternatif iletişim ve ifade araçları vasıtasıyla henüz tasarım aşamasındayken bile her türlü detayı ile sanal olarak üretilebilir hale gelmiştir. Sürece potansiyel kullanıcıların da dahil edilebilmesiyle mimarlık mesleği bir tüketim nesnesine evrilmiş ve satın alınabilir bir metaya dönüşmüştür (Erbil, 2009). Ülkemizdeki mimar figürünün tanımında ise toplumdaki genel anlayış indirgemeci bir yaklaşımla bina çizen teknik eleman şeklindedir. Bu bakışla toplumun mimara yüklediği misyonun bir gereği olarak mimarlık eğitimi kapsamında nitelikli ve doğru binalar tasarlayabilmek için gereken her türlü bilgi ve donanımın kazanılması gerekmektedir. Dünyada ise ülkelerin geçmiş mimarlık eğitim kültürleri ve arka planlarına bağlı olarak mimarlık eğitimi özelleşmiş ve belirli ekollere yakınsanan bir karakterle izah edilebilir. Örneğin ABD'de geçmişinden gelen Yeni Bauhaus ve Chicago Okulu'nun izlerinin hissedildiği kapsamlı ve çok seçenekli esnek bir yapı benimsenmektedir. Eğitim ortamının genel karakteri, serbestliğin ve esnekliğin ön planda olduğu, öğrencilerin ifade haklarına büyük saygı duyulan bir kıvamdadır. İngiltere özelinde toplumsal talepler ve sosyal

faydalılık birincil öncelik olarak görülmektedir. Almanyadaki eğitim ortamında ise çok net bir eşgüdüm görülmemekte ve okulların kendine özgü özerk yapıları bulunmaktadır. Eğitimciler, eğitim faaliyetlerinin dışında araştırma, kendi uygulamaları ve danışmanlık yapmakta ve öğrenci ile eğitimci arasında bir ara kesitte ortak uygulamalar geliştirilerek teori-pratik birlikteliği sağlanmaktadır. Günümüz dünyasında ülkelerin kendi sosyal-kültürel ve sisyasi yaklaşımları ile birlikte geçmişten taşıdıkları eğitim anlayışlarının da birlikte değerlendirildiği çok alternatifli ve çeşitlilik barındıran bir mimarlık eğitimi ortamında söz edilebilir (Erbil, 2009).

Mimarlığın değişen tanım ve yaklaşımları mimarlık eğitimi üzerinde etkili olmakta, bu bağlamda öğrencilere sunulan her mimarlık eğitim programının içinde bulunduğu ortamın fiziki koşulları, geçmiş gelenekleri, sosyal ve kültürel yapısı ile birlikte düşünülmesi, değerlendirilmesi gerekmektedir. Modern süreçte mimarlık eğitimi üzerine verilen örneklerde de görülmektedir ki mimarlık ortamı tartışmaları sadece “mimarlık” üzerinde değil, bilakis mimarlığın eğitimi üzerinde de etkilidir. Bu nedenle farklı mimarlık ortamları üzerinden örneklerle dünya genelinde mimarlık eğitimi denemelerinin incelenerek konu ile ilgili verilen bilginin düzeyini genişletmek amacıyla ülkemizde verilen mimarlık eğitiminden farklılaşan özellikleri ile yurtdışında verilmekte olan mimarlık eğitimi, genellikle Avrupa ve Amerika örnekleri üzerinden incelenmiştir. Mimarlık eğitiminin yapısı, ülkelerin genel politikası bağlamında değerlendirilecek olursa mimarlık eğitiminin yapısının incelenen ülkelerde Çizelge 2.6’da ifade edildiği üzere; çok seçenekli, çok disiplinli, geniş kapsamlı, tasarım stüdyosu ağırlıklı ve çağdaş gelişmelere paralel yaklaşımlar sergilediği, bu yaklaşımların meslek deneyimi desteği, meslek örgütleri ile iş birlikteliği içinde yapılandığı gibi özellikler sergilediğini söylemek mümkündür (Yorgancıoğlu, 2017).

Çizelge 2.6. Yurtdışında mimarlık eğitiminin genel durumu (Nalçakan ve Polatoğlu’ndan (2008) uyarlanmıştır)

ÜLKE	MİMARLIK EĞİTİM YAPISI
Amerika Birleşik Devletleri	Beaux Arts geleneğinin temel özelliklerinin korunduğu, geniş kapsamlı ve çok seçenekli
İngiltere	Meslek örgütü denetimini içine alan, standardizasyon ve toplumsal fayda öncelikli
Fransa	Aşamalı planlanmış ve meslek deneyimi desteğini içeren bir yaklaşım
Almanya	Eğitim programlarında özgür kurumlar ve eğitimde uygulama pratiği desteği
İtalya	Çağdaş gelişmelere paralellik gösteren çok disiplinli ve çok seçenekli
Hollanda ve Belçika	Tasarım stüdyosu ağırlıklı

Tezin odaklandığı mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusunun ve bu konuda geliştirilecek öğrenme modelinin arka planını oluşturabilmek adına mimarlık eğitiminde deprem konusunun dünyada ve ülkemiz mimarlık okullarında nasıl ve ne yoğunlukta olduğunun ortaya konması önemlidir.

2.2.2. Mimarlık eğitiminde deprem

Son yıllarda dünya genelindeki farklı eğitim programlarında ve mimarlık okullarında deprem eğitimi konusunda gelişmelerin yaşandığı görülmektedir. Hem lisans düzeyinde hem de lisansüstü programlarda deprem konusunda özelleşmiş ders içerikleri ve lisansüstü çalışma alanları oluşturulmaktadır. Örneğin Oxford Brookes Üniversitesi mimarlık programında afetle mücadele, afet sonrası barınma, kalkınma ve acil durum uygulamaları gibi içerikleri müfredatına ekleyerek bu alanda öncü bir okul olarak dikkat çekmektedir. İspanyada Universitat Internacional de Catalunya Erasmus Mundus Avrupa Birliği işbirliği programının bir uzantısı olarak 2009'da “ Sürdürülebilir Acil Durum Mimarisinde Uluslararası İşbirliği” yüksek lisans programını başlatmıştır. Benzer bir şekilde 2011'de Paris Ecole Spéciale des Travaux Publics deprem sonrası yeniden yapılanma sürecinde mimarlık ve ilişkili disiplinlerle ilgili alanında yetkin uzmanlar yetiştirmek amacıyla Mastère Spécialisé Urgentiste Bâtiment et Infrastructures başlıklı bir program açmıştır. Yine aynı yıl, 2011'de Harvard Mimarlık Okulu, (Harvard Graduate School of Design) öğrencilerin afet önleyici çözümler geliştirebilmelerini teşvik etmek adına mekansal uygulamalar ve işbirlikçi çalışma ortamları içeren bir program başlatmıştır. Aynı program 2012 yılında disiplinler arası bir program olarak “Risk ve Dayanıklılık” (Risk and Resilience) kapsamında yeniden yapılandırılmıştır (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020). Bahsedilen bu örnek programlar risk önleme, yeniden yapılanma ve afet sonrası tasarımcının rolü gibi konularda eğitimi ve farkındalık seviyesi yüksek mimarlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Wagemann and Ramage, 2013).

Son 10-15 yılda dünya genelinde deprem başta olmak üzere afet süreçleri için afet sonrası yeniden yapılanma, afetlerde müdahale, afet yönetimi ve risk azaltma gibi özelleşmiş konularda özellikle lisansüstü programların sayısında bir artış gözlemlenmekle birlikte, zorunlu dersler konusunda bu artış nispeten daha azdır. Bununla birlikte ülkelerin mimarlık okullarında depreme ilişkin ders içerikleri yoğunluğunun ülkelerin bulunduğu coğrafyanın depremsellik durumuna bağlı olduğu görülebilmektedir. Aynı zamanda ülkelerin eğitim

sistemlerinin gelişmişliği de ülkelerin gelişmişlik seviyeleriyle ve eğitimdeki kalite ve standartlarla ilişkilidir. Bu bağlamda mimarlıkta deprem eğitimi konusunda ülkemizin küresel anlamdaki konumunu anlayabilmek adına dünyada Türkiye ile deprem konusunda benzer karakterlere sahip ve gelişmiş ülkelere ABD ve Japonya örneklerinin incelenmesi isabetli olacaktır.

ABD’nde deprem eğitimi

ABD’ de diğer pek çok lisans eğitiminde olduğu gibi yüksek öğretim kurumlarına yerleşme SAT (Scholastic Assessment Test) adı verilen bir sınav ile yapılmaktadır. Bu sınavla birlikte mülakatlar ve portfolyolar da üniversiteye yerleşmekte önemli olmaktadır. Üniversite eğitiminde genellikle ana dal ve yan dallardan alınan dersler birarada yürütülmektedir. Ana dal derslerinin yoğunlukta olduğu ABD mimarlık eğitimi modelinde mimarlık bölümlerinde genellikle diğer pek çok mimarlık eğitim modeline benzer şekilde Mimari Tasarım Stüdyosu, Tasarım Kültürü, Teknoloji, Temsil ve İfade, Mimarlık Kuramı ve Teorisi, Şehircilik gibi temel dersler yer almakta ve yine diğer mimarlık eğitim kurumlarında olduğu gibi Mimari Tasarım Stüdyosu merkezi bir konumda bulunmaktadır. Teknoloji içerikli dersler yapım sistemleri, taşıyıcı sistem tasarımı gibi konuları kapsarken kuramsal derslerde ise, mimarlık tarihi ve mimarlık eleştirisi gibi içerikler ele alınmaktadır.

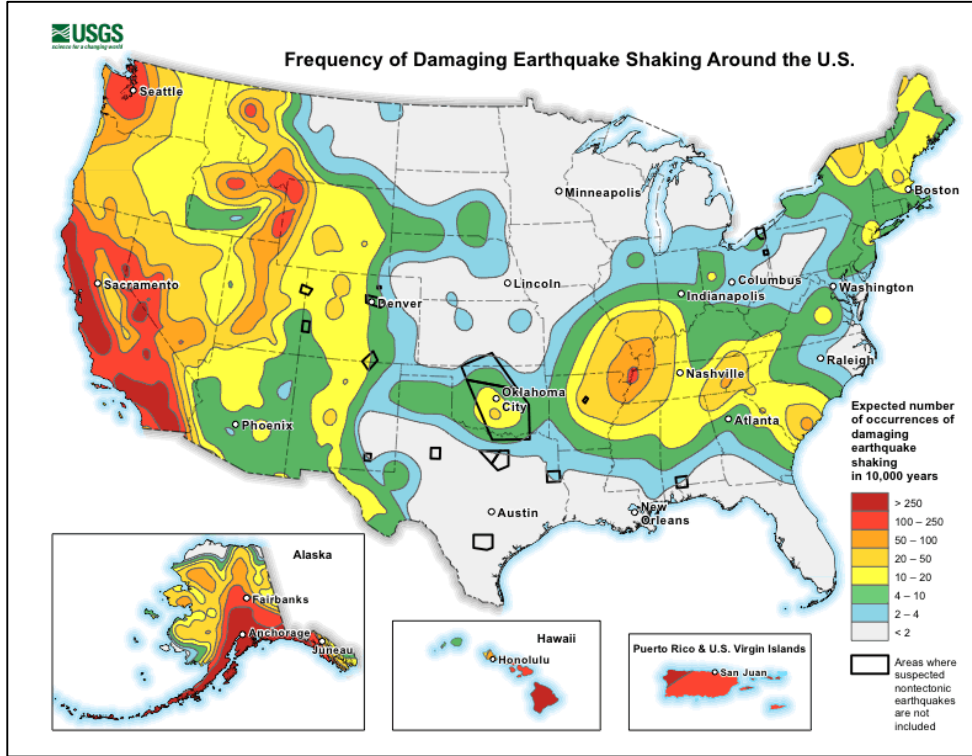
ABD’de mimarlık okullarının genellikle Eğitim-Deneyim-Sınav (Education-Experience-Exam) şeklinde tariflenen bir yapısı bulunmaktadır. Bu düzen benzer kurguyla farklı mimarlık okullarında çeşitlilik gösterebilmektedir. Mimar adayının mesleki yetkileri kazanabilmesi için mesleki kurumlarca tescillenmiş ve uygulama ve tasarım konularında üzerinde çalışan bir ofiste staj yapma zorunluluğu bulunmaktadır. Tüm eğitim sürecini ve mesleki stajını tamamlayan aday, mesleki yeterlilik sınavına (Architect Registration Examination-ARE) girebilmeye hak kazanarak başarı düzeyine göre mesleği icra edebileceği lisansını alabilmektedir (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020) (Çizelge 2.7).

Çizelge 2.7. ABD eğitim-deneyim-sınav (education-experience-exam) sistemi (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020’den uyarlanmıştır.)

MESLEKİ EĞİTİM VE LİSANS SÜRECİ					
SÜREÇ					
5 yıl lisans	3 yıl staj	Sınav Architect Registration Examination (ARE Yetki Sınavı)	AIA (American Institute of Architects) üyelik başvurusu	Sürekli Gelişim Programları	Mesleki Eğitim
4 yıl lisans 2 yıl yüksek lisans	3 yıl staj	Sınav Architect Registration Examination (ARE Yetki Sınavı)	AIA (American Institute of Architects) üyelik başvurusu	Sürekli Gelişim Programları	Mesleki Eğitim
4 yıl lisans (mimarlık dışı) 3 yıl yüksek lisans	3 yıl staj	Sınav Architect Registration Examination (ARE Yetki Sınavı)	AIA (American Institute of Architects) üyelik başvurusu	Sürekli Gelişim Programları	Mesleki Eğitim
7 yıl doktora programı	3 yıl staj	Sınav Architect Registration Examination (ARE Yetki Sınavı)	AIA (American Institute of Architects) üyelik başvurusu	Sürekli Gelişim Programları	Mesleki Eğitim

ABD’ de mimarlık meslek yetkisi ve lisansı verilmesi sürecinde Amerikan Mimarlar Enstitüsü (American Institute of Architects-AIA), Ulusal Mimarlık Tescil Kurulu Konseyi (National Council of Architectural Registration Board - NCARB), Mimarlık Akreditasyon Kurulu (National Architectural Accrediting Board - NAAB), Ulusal ve Amerikan Mimarlık Okulları Birliği (Association of Collegiate Schools of Architecture - ACSA) kurumları yetkilidir. Staj ve mesleki yeterlilik sınavını (Architect Registration Examination- ARE) Ulusal Mimarlık Tescil Kurulu Konseyi (NCARB) düzenlemekle yetkili kurumdur. Staj yaptırabilme yetkisi akreditasyon koşullarını sağlayan ve Stajyer Geliştirme Programı (Intern Development Program – IDP) bulunduran ofislere verilmektedir. ABD’deki tüm bu mesleki yetkilendirme ve eğitim süreci, mimarlık mesleğinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak uygulama sürecinin de bir araştırma ve öğrenme fırsatı olarak görüldüğünü yansıtmaktadır. Mesleki uygulama lisansının alınmasından sonra da kurumlarca yapılan eğitim uygulamaları devam etmekte ve mimarların güncel kalması ve kendilerini sürekli geliştirmeleri amaçlanmaktadır.

ABD’nin jeolojik sismik haritası incelendiğinde topraklarının önemli bir bölümünün deprem kuşağında yer aldığı görülebilmektedir. Özellikle 3. ve 4. bölge olarak geçen bölgeler şiddetli deprem ihtimalinin yüksek olduğu bölgelerdir (Harita 2.1).



Harita 2.1. ABD sismik Bölge Haritası (URL-4)

ABD’de mimarlık bölümlerinin lisans düzeyinde depremle ilgili ders içerikleri ve yoğunluğu bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Temel olarak mimari tasarım, teknoloji ve teori olmak üzere 3 ana başlık altında toplanabilecek olan dersler, üniversitelerin ülke içerisindeki konumu ve depremselliğine göre değişiklik gösterebilmektedir (Theodoropoulos 2006). Örneğin ABD içerisinde deprem riski en yüksek bölgelerden olan Kaliforniya’da Güney Kaliforniya Mimarlık Bölümün’de (Sci-Arch) depremle ilgili dersler ön plana çıkmaktadır. Ülkedeki San Andreas fay hattı üzerinde bulunan kentteki mimarlık eğitiminde deprem olgusuna yönelik bir hassasiyet bulunmaktadır. Yapım sistemleri ve strüktrel tasarım ve Sismik Tasarım, Depreme Karşı Dayanıklı Tasarım gibi dersler, Sci-Arch’da önemli bir yer tutmaktadır. Güney Kaliforniya Üniversitesi’nde depremle ilişkili eğitimlerin verildiği ders oranları yaklaşık %10, Harvard Üniversitesinde bu oran %8 ve deprem riski daha düşük bölgelerdeki Cornell, Virginia, Rhode Island, Austin Texas ve Iowa gibi okullarda ise bu oran %4 civarındadır (Theodoropoulos 2006, Ayyıldız Potur ve Metin, 2020).

Aşağıdaki çizelgede ABD’deki mimarlık okullarının jeolojik bölge ve depremden etkilenme sıralarına göre eyalet dağılımları, okul ve öğrenci sayıları yüzdelik olarak verilmiştir (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8. ABD mimarlık okulları verilerinin jeolojik bölgelere göre değerlendirilmesi (Theodoropoulos, 2006’dan uyarlanmıştır)

ABD Jeolojik Etüdü (USGS)	İlk 10 eyalet	İkinci 10 eyalet	30 yılda bir 0-3,5 magnitude	30 yılda bir 1-3,5 magnitude
Eyaletler	Alaska, California, Hawai, Nevada, Washington, Idaho, Wyoming, Montana, Utah, Oregon	New Mexico, Arkansas, Arizona, Colorado, Tennessee, Missouri, Texas, Illinois, Oklahoma, Maine	New York, Alabama, Kentucky, South Carolina, Pennsylvania, Michigan, Minnesota, Mississippi, New Jersey, Louisiana, Rhode Island, West Virginia	Connecticut, Delaware, Florida, Iowa, Maryland, North Dakota, Vermont, Wisconsin (Washington D.C. and Puerto Rico included)
Mimarlık Okul Sayısı	~ % 15	~ % 18	~ % 52	~ % 15
Öğrenci Sayısı	~ %18	~ % 17	~ % 55	~ % 10
Program Sayısı (Lisans, YL, Doktora)	~ %15	~ % 19	~ % 54	~ % 12

Amerikada NAAB kriterlerine göre akredite olmuş okullar üzerinden yapılan bu tabloya göre, mimarlık öğrencilerinin %18’i sismik tasarım konusunda farkındalığı ve eğitim düzeyi yüksek olan ilk 10 eyalet içerisinde yer almaktadır.

Kaliforniya Deprem Güvenliği Komisyonu’nun hazırladığı “Mimari Uygulama ve Deprem Riskleri: Deprem Riskinin Azaltılmasında Mimarın Rolü Üzerine” isimli rapor, bölgede faaliyet gösteren mimarlar için 3 önemli kriterden bahsetmektedir. Buna göre: Mimari tasarımlarda deprem yüküne dirençli binaların tasarlanması, toplumun deprem bilincinin gelişmesi konusunda üstlenilmesi gereken liderlik rolü ve olası bir deprem sonrasında iyileşme sürecinde yapılacak katkılar konusunda mimarlara önemli görevler düşmektedir.

Japonya’da deprem eğitimi

Japonya’da mimarlık faaliyetlerini düzenlemek ve denetlemekle ilgili Japon Mimarlar Enstitüsü (Japan Architects Institute – JAI), daha çok akademik faaliyetler ve araştırmalarla ilgilenen Architectural Institute of Japan AIJ önemli iki kurum olarak ön plana çıkarken, sözlük anlamı mimar olan Kenchikushi kelimesinden üretilen Kenchikushi yasası, yasal düzenlemeleri ve yönetmelikleri içermektedir. Ülkemizdeki İmar Kanunu ve Tip imar yönetmeliği ile eşdeğer olan Kenchikushi yasası tasarım ve uygulamayla ilgili tüm süreçleri

tanımlayan ve denetimini gerçekleştiren mekanizma olarak kullanılmaktadır (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020).

Japonyada genel olarak mimarlık okulları mühendislik fakülteleri içerisinde. İki aşamalı olarak gerçekleştirilen bölümlere kabul sınavında ilk olarak merkezi bir sınav ikinci aşamada ise üniversitelerin kendilerinin yaptıkları bir sınav yapılmaktadır. Japonyada mimarlar aynı zamanda bina mühendisleri olarak da adlandırılmaktadır ve inşaat mühendisliğinden ayrılan bir eğitim görmektedirler (Çizelge 2.9).

Çizelge 2.9. Japonya’da mimar ve mühendislerin faaliyet alanları (URL-5’den düzenlenmiştir)

Mesleki Ünvan	Araştırma Alanları
Mimarlar ve Bina Mühendisleri	Mimarlık Tarihi, Mimari Tasarım Şehir Bölge Planlama, Yapısal Çevre Mühendisliği, Yapı Malzemeleri ve Konstrüksiyon, Bina Strüktürleri, Bina Yangın Güvenliği
İnşaat Mühendisleri	Yol Mühendisliği, Şehir Bölge Planlama, Köprü Mühendisliği, Yapı Mühendisliği, Kıyı Mühendisliği, Tesisat Mühendisliği

Japonya, eğitime büyük önem veren bir ülke olarak dikkat çekmektedir. Eğitim Kültür Spor Bilim ve Teknoloji Bakanlığı verilerine göre ülkede toplamda 649 üniversite, 572 yüksekokul, 62 teknik kolej ve üç milyonun üzerinde öğrenci bulunmaktadır. Bu okulların 130 tanesinde mimarlık veya Japonya’daki diğer ismiyle bina mühendisliği bölümü yer almaktadır (URL-6).

1950 yılında yürürlüğe giren ve günümüze kadar çeşitli revizyonlar geçiren ve Japonya’nın imar yasası olarak da adlandırabilecek Kenchikushi Yasası mimarlık faaliyetlerinin kapsamını ve düzenlemelerini, mesleki yeterlilik sınavlarını ve cezai uygulamaları da kapsamaktadır. ABD’dekine benzer bir şekilde lisans eğitimini tamamlayan mimarlar, Japonya’da da bir mesleki yeterlilik sınavına tabidirler. Japonya’da profesyonel mimarlık alanında Kenchikushi yasaları ile tanımlanmış 3 tip mesleki lisans bulunmaktadır. Birinci ve ikinci sınıf Kenchikushi ve Mokuzo Kenchikushi (ahşap konusunda ustalaşmış) olmak üzere bu 3 tip mimarlık meslek lisansı farklı eğitim, staj, mesleki deneyim ve sınav süreçlerine tabidir. Mokuzo Kenchikushi olarak adlandırılan mimarlar sadece küçük ölçekli ahşap yapı tasarımı ve yapım süreçlerini yürütebilirken birinci sınıf kenchikushi grubundakiler her türlü yapının tasarım ve üretim süreçlerinde görev alabilmektedirler (URL-7).

Japonya’da mimarlık meslek kurumlarının ortaya çıkışı ve gelişimi Avrupa ve Amerika örneklerine göre daha geç tarihlere rastlamaktadır. Avrupanın öncü mimarlık kurumu olan İngilterede’ki RIBA (Royal Institute of British Architects) 1837’de, Amerikan Mimarlar Enstitüsü (The American Institute of Architects-AIA) ise 1857’de kurulmuştur. Zouka Gakkai olarak isimlendirilen Japonya’daki mimarlar birliği 1886 yılında kurulmuş ve Japon Mimarlar Enstitüsü’nün (Japan Institute of Architects-JIA) temellerini oluşturmuştur. 1956’da Japon Mimarlar Birliği (Japan Architects Association) kurulmuş sonrasında ise 1987 yılında ülkedeki mimarlıkla ilgili tüm kurumlar Japonya Mimarlık Enstitüsü (JAI) çatısı altında toplanarak tek bir kuruma dönüşmüştür (URL-5).

JIA tarafından üretilen belgelerde mimarın temel görevinin topluma katkı sağlamak olduğu ifade edilerek 10 temel kriter üzerinde durulur. Bu kriterler arasında deprem konusu önemli bir yer tutar. Bu maddelerin biri doğrudan deprem ve afetler sonrasında iyileşmeyi destekleyecek faaliyetleri içermektedir. JIA’nın tanımladığı mimarın rolleri konusundaki diğer başlıklar ise: “Mimariye İlişkin Sosyal Sistemleri İyileştirme”, “Mimarlık Kültürünü Yaygınlaştırma”, “Toplum Bireylerinin Konut Üretimini ve Gelişimini Destekleme”, “Yeni Nesil Mimarlar Yetiştirme”, “Mimarların Kalitesini Artırma”, “Kayıtlı Mimarları Sertifikalandırma” şeklindedir (URL-8).

Japonya, jeolojik olarak depremselliği oldukça yüksek bir coğrafyada bulunmaktadır. Bu nedenle tarihinde çok büyük depremler yaşamış ve bu depremlerden dersler çıkararak bunu bütünleşik bir devlet politikası haline getirmiştir. Bu sayede afet risklerini azaltma ve afetlere hazırlık konusunda başarılı çalışmalar yapmıştır (Özden, 2011). 1923 Büyük Kanto Depremi (7.9), 1948 Fukui Depremi (7.1), 1959 Isewan Afeti, 1964 Niigata Depremi, 1995 Kobe Depremi, 2011 Tohoku (Deprem- Tsunami- Nükleer sızıntı) afetleri, Japonya’da afetlerden dersler çıkaran bir toplum yapısı oluşturmuş, yapılan düzenlemeler, geliştirilen yapım ve inşaat teknolojileri, alınan önlemler ve eğitimdeki reformlarla deprem konusuna her anlamda hazırlıklı bir ülke oluşturmak amaçlanmıştır.

Ülkenin deprem ve afetler konusundaki talihsiz geçmişi (Harita 2.2), bu konuların eğitim alanında da büyük önem kazanmasını sağlamış ve Japonya’da depremler mimarlık eğitiminin en önemli konularından birisi haline gelmiştir. Ülkeni coğrafi ve jeolojik verileri kapsamında sadece deprem değil, beraberinde tsunami, kasırga ve seller de mimarların tasarımlarında değerlendirmeleri gereken doğa verileri olmaktadır. Japonya’da mesleki

sorumluluk konusunda mimarlardan gerekli alanlarda mühendislik bilgisi ve yaklaşımlarından da haberdar olmaları beklenmektedir. Mimarlık faaliyetleri Avrupa ve Dünyadaki diğer ülkelerde olanın aksine Japonya’da mühendislik temelli bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Tarihinde pek çok yıkıcı afetle yüzleşmiş ülkede mimarlık bölümlerinin mühendislik fakülteleri bünyesinde faaliyet göstermesi geleneği halen devam etmektedir. Zorlu bir mesleki yetkilendirme sürecine tabi olan Japon mimarlar, bu kapsamda özenle hazırlanmış bir eğitim altyapısında mesleğe hazırlanmaktadırlar. Mimarlık eğitiminde deprem olgusu yüzeysel bir bilgilendirme şeklinde değil, deprem öncesi, deprem esnası ve deprem sonrası süreçlere ilişkin özelleşmiş bir eğitim sistemini içerir (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020).



Harita 2.2. Japonya sismik risk haritası ve meydana gelmiş büyük depremler (URL-9)

Japonya'daki mimarlık eğitiminde depreme ilişkin ders içerikleri sadece depreme dayanıklı tasarımla sınırlı kalmamakta, mimar adaylarına kentsel planlama, disiplinler arası ilişkiler, afet durum yönetimi, iyileştirme ve yeniden yapılanma ve geçici barınma gibi konularda kapsamlı bir eğitim verilmektedir (Akçae vd, 2015). Bu eğitim sadece deprem konusunda özelleşmiş dersleri kapsamamakta, tasarım içerikli derslerde ve stüdyolarda da deprem konusu üzerinde hassasiyetle durulan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte Kenchikushi yeterlilik sınavlarında deprem konusunda da ciddi bir ölçme ve değerlendirmeye yer verilmektedir. Mimarlık bölümlerinin Mühendislik fakültesi bünyesinde yer alması, depremle ilgili mühendislik dalları ile daha ilişkili bir mimarlık eğitimini de beraberinde getirmektedir. Deprem ağırlıklı bir eğitim içeriğinin yanında Japonya'daki mimarlık okullarında tasarım içerikli konularda da eksiklik yaşanmaması konusunda bir hassasiyet bulunmaktadır (Mehta, 2009). Depremle ilgili dersler müfredatta önemli bir yer kaplarken, strüktürel ağırlıklı derslere ek olarak Tokyo Üniversitesi'nde "Deprem Mühendisliği", "Deprem Analizi" ve "Depreme Dayanıklı Tasarım", Kyoto Üniversitesi'nde "Depreme Dayanıklı Strüktür" ve Chiba Üniversitesi'nde "Deprem Mühendisliği ve Sismik Tasarım" gibi doğrudan deprem ismiyle açılan dersler bulunmaktadır (Çizelge 1.2) (Akçae vd, 2015).

Japonya'nın depremle mücadele konusunda bilinen başarısı, toplumsal bilinç ve farkındalık düzeyinin yüksek oluşu ve iyi kurgulanmış bir eğitim altyapısı ile ilişkilidir. Deprem konusundaki eğitimler sadece üniversite seviyesinde değil önceki eğitim hayatında da yer almaktadır. Belirli bir bilgi düzeyi ile mimarlık eğitimine başlayan bireyler, bu alanda eğitilmeye ve uzmanlaşmaya daha hazır bir şekilde lisans eğitimi almaktadırlar. Bu bağlamda depremle ilgili kayıpları azaltmak adına önlemler eğitim hayatının farklı seviyelerinde ve ulusal düzeyde alınmış bulunmaktadır. Japonyada özellikle 2000'li yıllardan itibaren kültürel geçmiş, coğrafi durum, uluslararası eğilim ve küresel ihtiyaçları önemseyen bir eğitim ortamı tesis edebilmek adına iyileştirmeler yapılmaktadır (Okada, 2004).

2011 yılında, Tokyo'da gerçekleştirilen UIA 24. Dünya Mimarlık Kongresi'nden sonra Japonya'daki mimarlık eğitiminin küresel boyutu üzerine tartışmalar artmıştır (Tanaka ve Aitani, 2012). JABEE "Japan Accreditation Board for Engineering Education" 2009 yılından itibaren lisans, yüksek lisans ve doktora okulların akreditasyonlarını gerçekleştirmektedir. Akredite olan okullar 4+2 yıl şeklinde lisans ve sonrasında yüksek

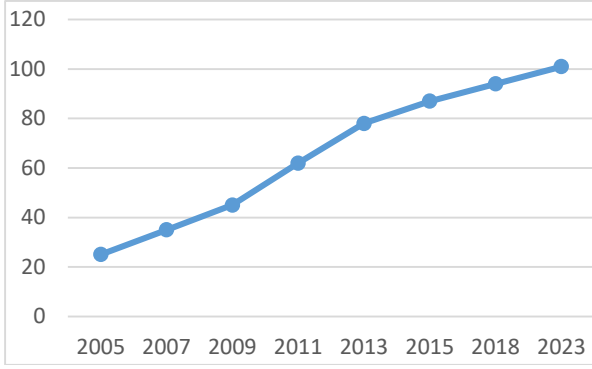
lisans programına sahiptir (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020). Uluslararası mimarlık eğitiminin standartlarını belirleyen kurum olan UNESCO-UIA (International Union of Architects) tarafından tanınan Japon üniversiteleri arasında Chiba Üniversitesi, Hosei Üniversitesi, Meiji Üniversitesi, Mukogawa Women's Üniversitesi, Waseda Üniversitesi bulunmaktadır (URL-10).

Türkiye’de deprem eğitimi

19. Yüzyıla kadar Osmanlı Devleti’nde mimari eğitim askeri odaklı ve merkezi bir sistem tarafından yürütülmüştür. Saray içerisinde Enderun mektebinde yapım sanat, iklimlendirme ve süsleme gibi alanlarda mimarlar yetiştirilmekteydi (Pamir, 1986). Ebniye-i Hassa (1881) kurumunun kurulmasıyla saraya bağlı mimarların oluşumu olan Hassa Mimarlar Ocağı kapanmıştır. Osman Hamdi Bey tarafından kurulan Sanayi-i Nefise Mektebi (1883) Ecole des Beaux Arts modeline göre batılı eğitim veren ilk mimarlık organizasyonudur Aynı kurum 1927 yılında Devlet Güzel Sanatlar Akademisi ismini almıştır (Erbil, 2009).

Üniversiteler Kanunundan (1944) önce mimarlık ve inşaat mühendisliği arasında bir ayrım bulunmamakta ve eğitim sonrası kişiler mühendis-mimar olarak adlandırılmaktaydı. 1944 yılından itibaren mimarlık bölümleri çıkan yeni yasa ile bağımsız bir eğitim modeline geçerek mimar yetiştiren kurumlar haline gelmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi, 1944 yasasından sonra yeni bir düzenlemeye giderek mühendislik derslerinin ağırlıkta olduğu Alman Teknik Üniversite modelini benimseyen mimarlık fakültesi modeline geçmiştir. 1956’da Orta Doğu Teknik Üniversitesi yabancı dilde eğitim veren ilk mimarlık okulu olarak Amerika’daki eğitim modelini örnek almıştır (Erbil, 2009).

Türkiyede mimarlık okullarına öğrenci kabulü 1970’lere kadar her okulun kendi gerçekleştirdiği sınavlar aracılığıyla yapılmaktaydı. 1981’deki Yükseköğretim Kanunu ile tüm mimarlık okullarının eğitim süreleri 4 yıl olarak standartlaştırılmış ve öğrenci kabul yöntemleri merkezi bir sisteme bağlanmıştır (Ayyıldız Potur, 2007). 1990 Yılında Türkiye’deki mimarlık fakültesi sayısı 12 iken 1995’de bu sayı 16 olmuştur. Her geçen yıl artan mimarlık okullarının sayısı 2011 yılında 61’e 2022 yılında 101’e ulaşmıştır (Şekil 2.5).



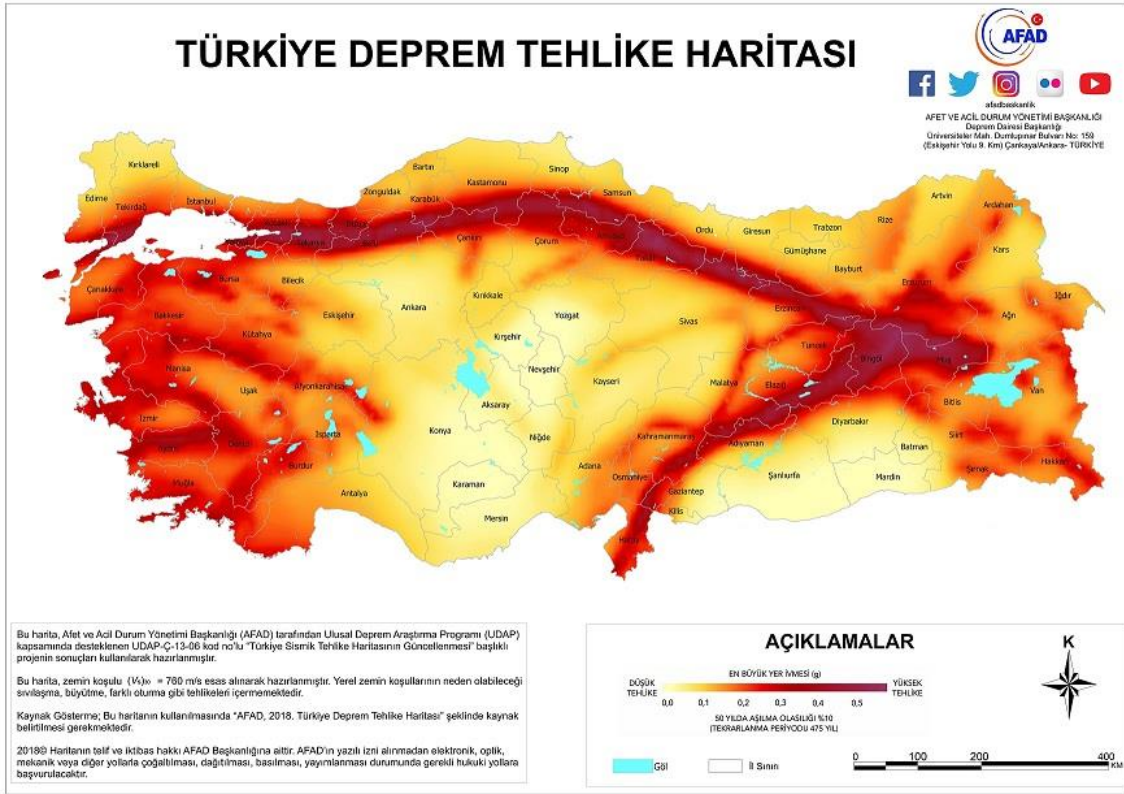
Şekil 2.5. Türkiye’de mimarlık okullarının yıllara göre artışı (YÖK Atlas 2023)

Zaman içerisindeki mimarlık okullarının sayılarındaki hızlı artışa rağmen, akademisyen ve öğretim elemanı sayıları okullarda sürekli azalma göstermiştir. Hem yetersiz fiziksel koşullar ve mekansal ihtiyaçlar hem de yetersiz öğretim elemanı ile açılan yeni okullar, mimarlık mesleğinin Türkiye’deki niteliğinin giderek sorunlu hale gelmesini de beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte son dönem yaşanan doğal afetler ve mimarlık eğitime yönelik global eğilimlerle beraber ideal mimarlık eğitimi açısından oldukça önemli konular olan strüktür tasarımı, deprem ve afet gibi günümüz Türkiye mimarlık eğitiminde “niş” konumunda olan konularda da üstte belirtilen olumsuz tablo daha da olumsuz bir hale gelmektedir. Öğretim elemanlarının yetersizliği, uzmanlaşmış mimarlık alanlarının da azalmasına ve gerek seçmeli gerekse zorunlu derslerde çeşitliliğin sağlanamamasına sebep olmaktadır.

Avrupa, ABD ve Japonya örneklerinin aksine, Türkiye’de standartlaşmış 4 yıllık lisans eğitimini tamamlayan öğrenciler, herhangi sınava girmeksizin TMMOB’a kayıt yaptırmak kaydıyla mesleki yetkilerini kullanma hakkı kazanırlar. Bu durum mesleki uygulama tecrübesi sadece kısa süreli stajlarla sınırlı kalan yeni mezunların mimarlık gibi insan hayatını doğrudan etkileyen ve büyük sorumlulukları bulunan bir mesleği yapabilme yetkisine sahip olmaları anlamına gelmektedir. ABD ve Avrupa örneklerinde 2 ile 4 yıl arasında değişen zorunlu mesleki deneyim ve yeterlilik sınavı gibi uygulamalar Türkiye’de uygulanmamaktadır. Aynı zamanda yeni mezun mimarların yapabileceği tasarımlar konusunda da Japonya’daki uygulamaya benzer herhangi bir ölçek veya boyut sınırlaması da bulunmamaktadır (Yorgancıoğlu, 2017).

Türkiye’de diğer ülkelere kıyasla yukarıda bahsedilen eksikliklerin yanında, eğitim programında uygulamaya ilişkin içeriklerin azlığı, teorik ve kuramsal bilgilerin pratik ve uygulama ile pekiştirilmemesi, öğretim elemanlarının büyük çoğunluğunun mimarlık meslek pratiğinden uzak oluşu gibi problemler de söz konusudur. Mimarlık bölümlerinde, özellikle tasarım stüdyolarında mimarlık meslek pratiğinden profesyonellerin derslere davet edilmesi gibi yöntemlerle akademi-pratik arası kopukluk giderilmeye çalışılsa da sadece bu yöntem genellikle yeterli olamamaktadır. Mezuniyet sonrası yeni mezun mimarların herhangi bir mesleki deneyim ve yeterlilik koşulunu sağlamadan doğrudan mesleki hayata atılmaları, akademik ortamdaki yetersiz uygulama ve pratik bilgisine bağlı olarak, hem yeni mezun mimarlar için hem de meslek ortamı için olumsuz pek çok senaryoya gebe bir durum olarak değerlendirilebilir (Yorgancıoğlu, 2017).

Bu olumsuzluklarla birlikte Türkiye gibi depremsellik konusunda dezavantajlı bir ülke için (Harita 2.3) deprem, afet ve taşıyıcı sistem tasarımı gibi konular oldukça önemlidir. Ülkemizdeki okulların ders içerikleri ve eğitimcilerin uzmanlık alanları incelendiğinde deprem konusunda ülkemizdeki mimarlık okullarında mesleki anlamda yeterli bilgi ve beceri ile mezun olabilecek mimarlar yetiştirmek oldukça sorunlu görünmektedir. Yasal ve hukuki işleyiş, taşıyıcı sistem tasarımı da içeren mühendislik tabanlı bilgi, tasarım-uygulama-denetim süreçlerinde gerekecek teknik bilgi ve donanım, jeolojik ve sismik kavramlar, afet yönetimi ve planlama gibi konularda mimarlık eğitiminin mimar adaylarına gerekli bilgi ve becerileri kazandıracak bir kapasitede olması oldukça önemlidir (Morales-Beltran vd. 2019, Akçaer vd, 2015). Bu kapsamda ülkedeki mimarlık okullarının ders içerikleri ve müfredatlarının incelenmesi, bu gerekliliklerin mimarlık eğitiminde ne derece karşılık bulunduğunu görmek adına gereklidir görünmektedir.



Harita 2.3. Türkiye deprem riski haritası (URL-11)

Yükseköğrenim Kurumu tarafından denkliği kabul edilen 101 mimarlık okulundan zorunlu dersler arasında depremle ilgili ders bulunduran okul sayısı sadece 5'dir. Gebze Teknik Üniversitesi'nde, "Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri", Gazi Üniversitesi'nde "Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı", Karabük Üniversitesi'nde "Depreme Göre Mimari Tasarım İlkeleri", Harran Üniversitesi'nde "Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı" ve KTO Karatay Üniversitesinde "Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı" isimli dersler zorunlu müfredatın bir parçası olarak verilmektedir. Bu oran toplam okullar arasında sadece %4'ünde zorunlu depremle ilgili ders olduğu anlamına gelmektedir. Ülkedeki köklü ve uzun soluklu mimarlık okullarından sadece Gazi Üniversitesinde depremle ilgili zorunlu ders bulunurken İTÜ, Mimar Sinan, YTÜ ve ODTÜ gibi okullarda depremle ilgili zorunlu ders bulunmamaktadır. Seçmeli dersler incelendiğinde ise depremle ilişkili derslerin zorunlulara nispeten arttığı görülmektedir. 101 okul arasında depremle ilgili genellikle tek bir seçmeli ders bulunduğu ve ülke genelinde bu sayının 37 olduğu görülmektedir. Okulların %36'sında deprem konusunda seçmeli ders bulunmakta olup, seçmeli derslerin bütün öğrenciler tarafından alınmadığı ve kotalarının düşük olduğu düşünülürse, bu durumun ideal bir deprem bilgisi ve bilinci oluşturmak için yeterli olmadığı sonucuna kolaylıkla ulaşılabilir. Özellikle 1999 Marmara Depremi'nden sonra seçmeli derslerin sayısından bir artış olmuştur.

Türkiye, Japonya ve ABD'deki deprem eğitimi üzerinden bir değerlendirme

Mesleki linsanslandırma ve yetkilendirme kurumu olarak, Amerika'da AIA (American Institute of Architects), Japonya'da JIA (Japan Institute of Architects), Türkiye'de ise TMMOB yetkilidir. Mesleki onay ve kayıt görevlerini ise ABD'de NCARB (The National Council of Architectural Registration Boards) Japonya'da Arazi Altyapı ve Ulaştırma Bakanlığı (The Ministry of Land, Infrastructure and Transport) Türkiye'de ise yine Mimarlar Odası yürütmektedir. ABD'de mimarlık eğitiminin lisans düzeyi genellikle 5 yıl olmakla birlikte 4+2, 4+3 ve 7 sene gibi sürelerde eğitim veren yapılanmalar da bulunmaktadır. Türkiye ve Japonya'da lisans eğitim süresi 4 yıl olmakla birlikte lisans sonrası mesleki yetkilendirme ve zorunlu eğitim deneyimi konusunda farklılıklar bulunmaktadır.

Japonya'da mimarlık bölümleri sadece mühendislik fakülteleri bünyesinde bulunurken Türkiye ve ABD'de Mimarlık ve Planlama, Mimarlık ve Tasarım ve Sanat ve Tasarım gibi farklı fakülteler bünyesinde bulunabilmektedir. ABD ve Japonya'da sadece mimarlık lisans eğitimi mesleğe başlamak için yeterli olmamakta ve devamın zorunlu akredite olmuş ofislerde staj ve uygulama tecrübesi ve sonrasında yeterlilik sınavı gibi şartlar bulunmaktadır. Türkiye'de 4 yıllık lisans eğitimi sonunda herhangi bir uygulama, yaptırım ve mesleki kısıtlama olmaksızın mesleğe geçilebilmektedir. ABD'de ARE (Architect Registration Exam) ve Japonya'da ise 1. sınıf ve 2. sınıf Kenchikushi sınavı olarak isimlendirilen sınavlar mesleki yetki için zorunludur (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020).

Türkiye'de mesleki yetki sınavı ve yetki sınırları ile ilgili meseleler özellikle doğal afetlerle birlikte (örneğin 1999 Marmara Depremi) gündeme gelse de sonrasında bu konularda somut düzenlemeler yapılmamakta ve mesleki yetki ve lisans süreçleri aynı şekilde devam etmektedir. Sismik açıdan dezavantajlı bir ülke olan Türkiye'de özellikle depremselliği yüksek bölgeler için mimarların sismik tasarım kriterlerine hakim olmaları, bu konudaki bilinç ve bilgi düzeylerinin yüksek olması deprem kayıplarını azaltmada oldukça önemlidir.

Mimarlık okullarında deprem konusundaki içerikler, ABD'de okulların bulunduğu coğrafyalara göre çeşitlenmektedir. Kaliforniya gibi deprem riski yüksek bölgelerde Sismik Tasarım ve Yapı Strüktürleri ve Mimarlık Teknolojisi gibi ders içerikleri ağırlıkta iken risk oranı düşük bölgelerde Çevre, Yapım ve Taşıyıcı Sistemler gibi içerikler ön plandadır.

Deprem konusuna öncelik vermeyen okullarda Teori, Teknoloji ve Mimari Tasarım ana başlıkları altında ders içerikleri 3 grupta toplanmaktadır. Japonya’da ise mimarlık okullarında deprem konusu hemen hemen her okulun önceliklerindendir. Türkiye’de ise bölgesel farklılıklar çok belirgin olmamakla birlikte okullarda deprem derslerinin dağılımı oldukça yetersiz ve belirli kriterlere bağlı görünmemektedir (Çizelge 2.11)

Çizelge 2.10. ABD, Japonya ve Türkiye’de Mimarlık Eğitimi ve Mesleki Süreçleri (Akçae vd. 2015 ve Ayyıldır Potur ve Metin, 2020’den uyarlanmıştır)

	ABD	JAPONYA	TÜRKİYE
Kurumsal Yapılanma	AIA-Amerikan Mimarlık Enstitüsü	JIA-Japon Mimarlık Enstitüsü	TMMOB Mimarlar Odası
Onay ve Kayıt Kurumu	NCARB: The National Council of Architectural Registration Boards	The Minister of Land, Infrastructure and Transport	TMMOB Mimarlar Odası
Yetkilendirme Sınavı	Architect Registration Examination-ARE	1st class Kenchikushi exam 2nd class Kenchikushi exam	Yetki sınavı bulunmamakta
Yetki Sınavı Başarı Oranı	%67	%12,4-%21,5	Yetki sınavı bulunmamakta
Mesleki Unvan	Mimar	Mimar/Bina Mühendisi 1st class Kenchikushi 2nd class Kenchikushi Wooden Building Kenchikushi	Mimar
Yetki Sınırı	Yok	Var	Yok
Eğitim Süreci	<u>1. Aşama</u> 5 yıl-4+2 yıl-4+3 yıl 7 yıl <u>2. aşama</u> 3 yıl mesleki deneyim/Staj <u>4. aşama</u> Lisans başvurusu ve sınavı <u>4. aşama</u> Mesleki lisans ve Sürekli mesleki gelişim programları	Mesleki uygulama lisansına göre değişen model (1st-2nc class Kenchikushi) Genellikle: <u>1. Aşama</u> 4 yıl lisans eğitimi <u>2. aşama</u> 2 yıl mesleki tecrübe/staj <u>3. aşama</u> Lisans başvurusu ve sınavı <u>4. aşama</u> Mesleki lisans ve Sürekli mesleki gelişim programları	4 yıllık lisans eğitimi
Fakülte İsimleri	Mimarlık ve Tasarım Tasarım ve Planlama Mimarlık ve Sanat vb.	Mühendislik Fakültesi	Mimarlık Fakültesi Güzel sanatlar ve Tasarım Fakültesi Mühendislik ve Tasarım Fakültesi vb.
Mimarlık Eğitiminde Deprem Vurgusu	Coğrafi Konuma bağlı/değişken	Her bölgede oldukça yüksek	Yeterli düzeyde değil
Mimarlık Eğitimi Öncesi Deprem Bilinci	Coğrafi Konuma bağlı/değişken	Her bölgede oldukça yüksek	Yeterli düzeyde değil

Türkiye’de mimarlık okullarında deprem eğitime ilişkin ders içerikleri oldukça sınırlıdır. Özellikle Marmara Depreminden sonra 2000’lerin başında deprem eğitiminin mimarlıktaki önemini tartışan seminerler, çalıştaylar ve etkinlikler düzenlenmiş olsa da bu çalışmalar depremin müfredatta etkin bir şekilde yerleşebilmesini sağlamamıştır. Taşıyıcı sistem tasarımına ilişkin pek çok okulda zorunlu ve seçmeli dersler bulunsun da bunların çoğunda depreme dayanıklılık konuları üzerinde durulmamaktadır. Kısmen ABD’de ve özellikle Japonya modellerindeki ders içerikleri ve depremle ilgili çeşitlilik Türkiye’deki mimarlık okulları için söz konusu değildir. Topraklarının tamamına yakını deprem riski altında olan bir ülke için bu eksiklik oldukça dikkat çekici bir olumsuz tablo oluşturmaktadır. Lisans eğitimi sonrası herhangi bir yetkilendirme şartının ve mesleki deneyim gerekliliğinin bulunmaması da hem genel olarak mesleki anlamda hem de deprem ve afet konularında tecrübesiz ve gerekli bilgi ve donanımlardan yoksun meslek insanlarının uygulama alanında olmasını beraberinde getirmektedir.

2.3. Afet, Afet Türleri ve Bir Doğal Afet Olarak Deprem

İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından afet kavramı “Toplumsal tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay. Afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur” şeklinde tanımlanmaktadır (URL-12). Birleşmiş milletler tarafından yapılan afet tanımı ise “İnsanlar için, fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan, normal yaşamı durdurarak veya kesintiye uğratarak toplumları etkileyen ve yerel imkanlar ile baş edilemeyen her türlü doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olay” şeklindedir. Afetler toplumların gelişmişlik düzeyi ve teknolojisi ne düzeyde olursa olsun henüz insanlığın doğayla baş edebilecek, onun tehlikelerine karşı koyabilecek bir güce sahip olmadığını göstermektedir. Afetlerin büyüklüğü ve etkisi kaybedilen insan sayısı, ekonomik, sosyal ve kültürel kayıplar gibi verilerle ölçülür. Bir olayın afet olarak tanımlanabilmesi için büyüklüğü, etkilediği bölge ve kişi sayısı önem taşır. Afetler birleşmiş milletler ve AFAD’ın yaptığı tanımlamalara göre alışılmışın dışında, toplumsal istikrarı bozan kargaşa ve paniğe neden olan ve sosyokültürel çöküntülere sebep olan olaylar olarak ifade edilebilir. Doğal afet türleri genel olarak 5 grup altında değerlendirilir (Çizelge 2.12).

- Kasırga, fırtına, dolu, yıldırım, hortum, çığ, sis gibi atmosferik afetler;
- Heyelan, obruk, deprem, tsunami gibi jeolojik / sismik afetler;
- Sel, erozyon, kuraklık gibi hidrolojik afetler;
- Patlama, püskürme, lav akıntılarını kapsayan volkanik afetler;
- Kontrol edilemeyen büyük çaplı yangınlar

Doğal afetler dışında ekolojik, teknolojik ve insan kaynaklı afetler söz konusudur. Ekolojik afetler; toprak / hava / su kirliliği ile ilişkili kirlilik problemleri, küresel ısınma, çölleşme ve ormansızlaşma gibi ekolojik sorunları kapsamaktadır. Biyolojik afet türleri; AIDS, sıtma, verem, gibi salgınlar, kene, arı gibi öldürücü etkisi olan böcek istilaları bulunmaktadır. Teknolojik afetler; teknoloji kaynaklı yangınlardan, tehlikeli madde atıklarından, altyapısal faaliyetlerden, nükleer-radyolojik kazalardan kaynaklanan afetler şeklinde sınıflandırılır. İnsan kaynaklı afet türleri ise; endüstriyel kazalar, terör olayları, toplu katliamlar, savaşlar, uçak kazaları ve sabotajlar, ayaklanma ve isyanlar, ulaşım kazaları ve son dönemlerde krizlere yol açan mülteci göçleri şeklinde sınıflandırılabilir (URL-12)

Çizelge 2.11. Afet türlerinin sınıflandırılması (URL-12)

JEOLOJİK AFETLER	İKLİMSEL AFETLER	BİYOLOJİK AFETLER	SOSYAL AFETLER	TEKNOLOJİK AFETLER
Deprem Heyelan Kaya düşmesi Volkanik patlamalar Çamur akıntıları Tsunami	Sıcak dalgası Soğuk dalgası Kuraklık, Dolu, sel, Hortum, Yıldırım, Kasırga, Tipi, Çığ, Tayfun, Asit yağmuru, Buzlanma, Hava kirliliği, Tornado, Orman yangını	Erozyon Orman Yangınları Salgınlar Böcek istilaları	Yangınlar Savaşlar Terör saldırıları Göçler	Maden kazaları Biyolojik, nükleer, kimyasal silahlar ve kazalar Sanayi kazaları Ulaşım kazaları

Dünya üzerinde 50'nin üzerinde afet türü olduğu bilinmektedir ve bu türlerin yaklaşık %40'ının Türkiye'de de gerçekleştiği kabul edilmektedir. Türkiye'de afetlerle ilgili çok sayıda yasa ve yönetmelik bulunmaktadır;

- 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirler ile Yapılacak Yardımlara Dair Kanun
- 2935 sayılı Olağanüstü Hal Kanunu

- 2090 sayılı Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun
- 6305 sayılı Afet Sigortaları Kanunu
- 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hk. Kanun ve ilgili mevzuat
- Yapı Denetimi Hakkında Kanun ve Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği
- Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun, Yönetmelik ve Kararnameler
- Sivil Savunma Kanunu ve Sivil Savunma ile ilgili Tüzük ve Yönetmelikler
- Türkiye Kızılay Derneği Tüzüğü
- Afetlerin Genel Hayata Etkinliğine İlişkin Temel Kurallar Hakkında Yönetmelik
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (Deprem Yönetmeliği)
- Afet Sebebiyle Hak Sahibi Olanların Tespiti Hakkında Yönetmelik
- Tabii Afet Nedeniyle Gelir Kaybı ve Alt Yapı Hasarına Uğrayan Belediyelere ve İl Özel İdarelerine Yapılacak Yardımlar Hakkında Kararnameler
- Tabii Afetten Zarar Gören Yatırımların (KOBİ'ler dahil) Ekonomiye Kazandırılması Hakkında Karar ve Tebliğ.

Ayrıca yukarıda bahsedilen yönetmeliklere ek olarak 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş merkezli ağır kayıpların yaşandığı depremlerden sonra yönetmeliklerde düzenleme yapılması gereği ortaya çıkmış ve 12 Mayıs 2023 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” kapsamında depreme dayanıklı mimari tasarımı önceleyen köklü değişiklikler yapılmıştır.

Bu yönetmelik ve kanunlardan deprem yönetmeliği olarak geçen 7269 No’lu kanuna göre Türkiye’de afetlerin önem sıraları incelendiğinde deprem ilk sırada gelmektedir.

Afet yönetimi, iki afet arasındaki süreçte yapılan risk ve kriz yönetimine dair çalışmaları kapsamaktadır. Ergünay vd. (2008) tarafından ise afet yönetimi; “afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için, toplumca yapılması gereken bir mücadele süreci” olarak ifade edilmektedir. Bu süreç genel olarak, “afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken önlemler ve

yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi, koordine edilmesi, desteklenmesi ve etkin olarak uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, imkân ve kaynaklarının belirlenen stratejik hedefler ve öncelikler doğrultusunda kullanılmasını gerektiren çok yönlü, çok disiplinli ve çok aktörlü bir yönetim sürecidir” şeklinde tanımlanmaktadır (Ergünay vd, 2008) . Afet süreçleri, afet öncesi, afet esnası ve afet sonrası olarak genellikle 3 aşamada değerlendirilir. Erkal ve Değerliyurt’a (2009) göre afetlerin bu üç aşamasında alınması gereken tedbirler ve yapılması gereken çalışmalar şu şekilde ifade edilmektedir:

Afet öncesi

Bu süreç, afete neden olabilecek risklerin tespit edilmesi ve bu risklerin yıkıcı etkilerine karşı alınması gereken önlem ve tedbirleri kapsayan süreçtir. Hazırlık aşaması olarak da isimlendirilebilecek bu süreç, toplumu afetlere karşı güçlendirmek için tüm hazırlıkların planlandığı aşamadır. Meydana gelebilecek afetlerden toplumun en az zararla ve fiziksel kayıplarla çıkması için gereken teknik idari ve yasal önlemler almak, mümkün olan durumlarda afetleri engellemek, mümkün olmayan koşullarda ise kurtarma, ilk yardım ve iyileştirme çalışmalarının hızlı verimli ve etkin bir biçimde yapılmasını sağlamak, afet kayıplarının azaltılması konusundaki çalışmaları kalkınmanın her aşamasına katarak riskleri azaltma ve sürdürülebilir bir kalkınma sağlamak ve toplumun her kesiminin afet etkilerinden en az zararla kurtulabilmesi için gerekli bilgilendirme ve eğitim programları ile toplumda afet riski ve zararlarını azaltma kültürü oluşturmak da afet öncesi aşamasında olması gereken en önemli stratejilerdir (Ergünay vd. 2008).

Afet esnası

Afetin gerçekleştiği kritik süreç olarak bu aşamada insan yaşamının öncelikli olarak kurtarılması esastır. Bu aşamada temel ihtiyaçların giderilmesi, geçici barınma konusunda gerekleri sağlanması ve her türlü insani güvenlik ihtiyaçlarının giderilmesi gerekmektedir. Afet esnasında oluşan olumsuzlukların ve problemlerin giderilmesinde afet öncesinde alınan tedbirler ve yapılan çalışmaların önemi büyüktür. Afet esnasında arama kurtarma ve ilk yardım çalışmaları, haber alma ve ulaşım olanaklarının sağlanması, tahliye çalışmaları, hasarlı yapıların ıslah edilmesi ve afetzedelerin bu yapılardan uzaklaştırılarak korunması, geçici barınma tesislerinin oluşturulması ve gıda ve ısınma ihtiyaçlarının karşılanması, çevre

sağlığı ile ilgili çalışmalar yapmak, hasar tespit çalışmaları, yangın patlama ve salgın gibi ikincil afet ihtimallerine karşı önlemler almak büyük önem taşımaktadır (Erkal ve Değerliyurt 2009).

Afet sonrası

Afetlerden sonraki iyileştirme ve yeniden yapılandırma, ekonomik ve sosyal kayıpların telafi edilmesini kapsayan uzun süreci ifade eder. Afet sonrası çalışmalarda; mümkün olan en fazla insanı kurtarmak ve rehabilite ederek sağlıklarına kavuşmalarını sağlamak, afet sonrası afetin tetikleyebileceği ek afet ve tehlikelerden koruma çalışmaları ve önlemleri afetten etkilenenlerin yaşamsal gereksinimlerinin mümkün olan en hızlı bir şekilde sağlamak ve normal hayata dönmeleri için çalışmak, afetin doğurabileceği travma ve toplumsal çöküntüleri engellemek ve iyileştirmek için gerekli psikolojik ve eğitsel çalışmalarda bulunmak, afette yaşam alanlarını kaybedenler için güvenli ve insani gerekleri sağlayan yeni yaşam alanları ve barınma ortamları sağlamak öncelikli yapılması gerekli çalışmalar olarak öne çıkmaktadır (Ergünay vd. 2008). Afet süreçleri yönetsel anlamda 4 aşamada değerlendirilmektedir (Şekil 2.6);



Şekil 2.6. Bütünleşik Afet Yönetim Süreci (URL-12)

Risk ve zarar azaltma;

Afet öncesinde, afet sırasında ve afet sonrasında afetlerin zararlı etkilerini azaltmak için gerçekleştirilen eylemlerin tamamını kapsar. Tehlike analizi, risk analizi, risk ve zarar azaltma, önleme ve sığınma gibi eylemleri içerir (Fişek vd., 2008, URL-13)

Hazırlık

Hazırlıklı olma durumu olası bir afet beklentisi karşısında gerekebilecek tedbirleri etkili bir şekilde almayı kapsar. Bilimsel ve teknolojik yöntemlerle önlenmesi mümkün olmayan afetlere karşı alınacak her türlü önlem ve tedbir yönetsel olarak hazırlık sürecinde değerlendirilir. Hazırlık sürecinde yapılan çalışmaların en temel amacı afet esnasında ve sonrasındaki kayıpları en aza indirmektir. Planlama, tahmin ve erken uyarı, tatbikat ve eğitimler hazırlık aşamasındaki önemli etkinliklerdir.

Müdahale

Müdahale çalışmaları ve süreci, afet durumunda ortaya çıkan gereksinimlerin hızla tespit edilmesi, koordinasyon ve iletişimin sağlanması, sayı ve nitelik olarak yeterli ekiplerin afet yerlerine ulaştırılması, sağlık hizmetleri ve yaşam destek çalışmalarını kapsamaktadır. Müdahale çalışmalarının en temel amacı en hızlı bir şekilde afetlere müdahale ederek mümkün olan en fazla sayıda canlıyı kurtarmaktır. Haberleşme ve ulaşım ağlarının çalışır durumda olması, barınma ihtiyacının karşılanması, ilkyardım ve sağlık hizmetlerinin sağlanması, devletin tüm olanaklarının seferber edilmesi bu süreçte kayıpların azaltılması için oldukça önemlidir. Bu süreçte ihtiyaç analizleri, afet yeri incelemeleri ve analizleri, hızlı iyileştirme çalışmaları, geçici barınmanın sağlanması, bağışlar ve gönüllü toplum kuruluşlarının çalışmaları süreçteki kayıpların ve zararların iyileştirilmesinde önemlidir.

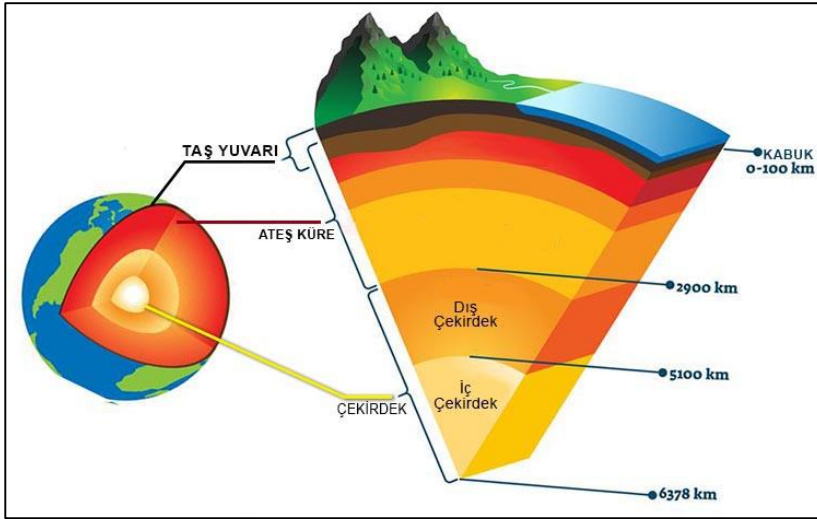
İyileştirme

İyileştirme süreci yönetsel anlamda acil durumun geride kalmasıyla zarara uğramış insan ve toplumların desteklenmesini kapsar. Bu süreçte toplumsal yaşamın normalleşmesi, psikolojik iyileşme ve rehabilitasyon, eğitim ve sağlık hizmetlerinin sağlanması, geçici barınma ve iskân politikalarının tamamlanması, gerekli altyapıların iyileştirilmesi ve gündelik yaşamın ve çalışma hayatının normalleştirilmesi, kalıcı barınma ihtiyaçlarının sağlanması ve kentsel mekanların sosyal ve kamusal ihtiyaçları sağlayacak şekilde yeniden üretilmesi yer almaktadır. Bu aşamada aynı zamanda yaşanan afetlerden dersler çıkarılması, toplum bilincinin güçlendirilmesi ve her anlamda afetlere karşı toplumun daha dirençli hale getirilmesi, sonraki afetlerdeki kayıpları en aza indirmek için oldukça önemlidir (Erel, 2016, URL-13).

Bir jeolojik doğal afet olarak deprem

Yerkürenin 4,5 milyar yıldan uzun süren geçmişinde iç yapısında ve şeklinde değişiklikler olduğu bilinmektedir. Tüm bu değişikliklere rağmen yerküre temel 4 katmanını korumaktadır. Yerkabuğu, altında yer alan manto tabakası, dış çekirdek ve iç çekirdek dıştan içeri yerkürenin 4 katmanını oluşturmaktadır (Şekil 2.7). Yerkürenin yapısındaki değişimler çok uzun süreçlerde meydana gelmektedir ve bu değişimlerin halen devam ettiği kabul edilmektedir. Yerkürenin katmanlarındaki içsel jeolojik olaylar ve dönüşümlerin sürekliliği bazı doğal afetlerle sonuçlanmaktadır (Mc Entire, 2015).

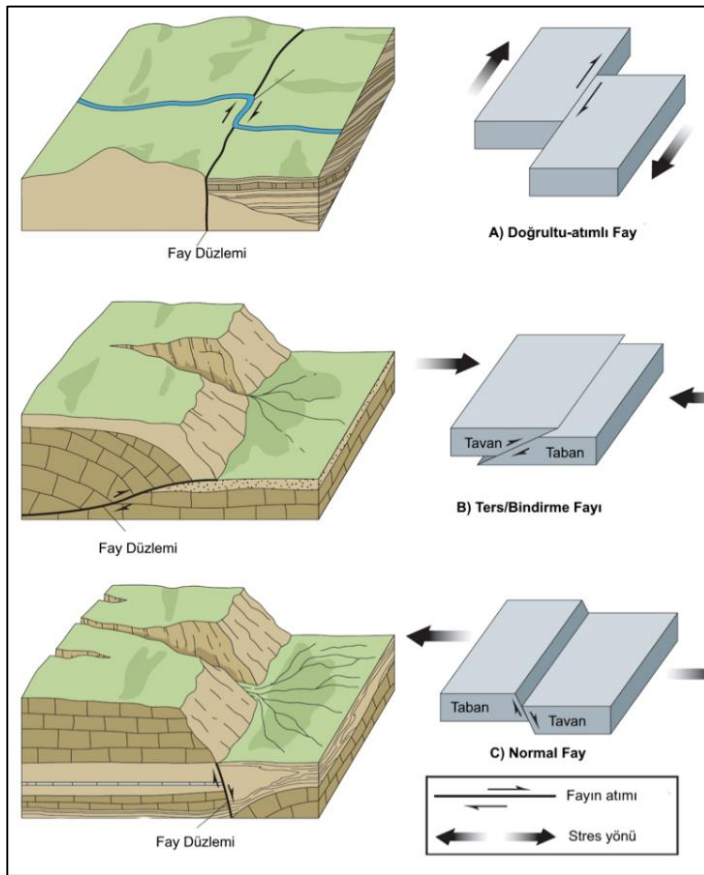
Yerkürenin katmanlarında bulunan ve fay olarak adlandırılan kırık düzlemler üzerinde biriken biçim değiştirme enerjisinin bir anda boşalması sonucu meydana gelen yer değiştirme hareketleri kaynaklı titreşimlerin dalgalar halinde ilerleyerek geçtikleri ortamları ve yer kabuğunu sarsması deprem olarak algıladığımız sallantıların sebebidir. Depremle ilgili, oluşum süreçlerini, deprem dalgalarının yerküredeki yayılım davranışlarını deprem kayıtlarını ve değerlendirmelerini inceleyen bilim dalına Sismoloji veya Depremlibilim denilmektedir.



Şekil 2.7. Yerkürenin katmanları (URL-14)

Yerkürenin en dışında bulunan katman olan yer kabuğunun kalınlığı 0 ile 100 km arasında ve değişkendir. Taşküre veya Litosfer olarak da isimlendirilen bu katmanda kıtaları oluşturan karalar ve okyanuslar bulunmaktadır. Litosfer ile dış çekirdek arasında kalan katman manto olarak isimlendirilir ve kalınlığı 2900 km'dir. Yer kabuğundan çekirdeğe

inildikçe sıcaklığın arttığı bilinmektedir. Yerküreyi oluşturan levhaların yatayda ve düşeyde hareketli oldukları ve bu hareketlerin sonucunda birbirlerini sıkıştırarak birbirlerinin üzerine çıktıkları bölgeler, yer yüzeyinde deprem alanları ve fay hatları olarak ortaya çıkmaktadır. Levhalar arasındaki itme ve sürtünme ile oluşan kuvvetler çok kısa zaman aralıklarında ortaya çıkan güçlü kuvvetlerdir ve sonucunda çok uzakları etkileyen deprem dalgaları oluşur. Bu dalgaların olduğu bölgelerden uzaklaştıkça güçleri ve etkileri azalarak daha az hissedilir hale gelirler. Bu esnada yeryüzünde gözlemlenebilen ve kilometrelerce uzayabilen ve “fay” adı verilen arazi kırıkları ve çatlakları oluşur (Şekil 2.8).

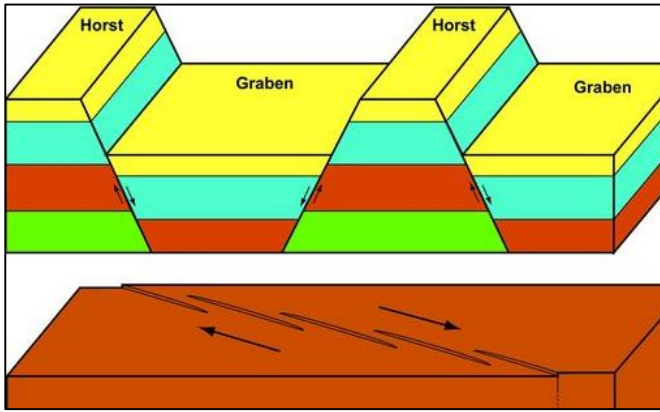


Şekil 2.8. Fay oluşumu ve fay türleri

Fay hatları depremin oluşumuna sebep olan büyük elastik özellikteki kırıkları ifade etmektedir. Fay hattının uçlarında biriken enerjinin kütle direncini aşması sonucu fay hattı boyunca kırıklar ve kaymalar oluşmakta ve bu durum yerkürede deprem şeklinde algılanmaktadır. Depremi oluşturan faylar aktif veya diri faylar olarak adlandırılır ve genellikle kum, çakıl ve kil gibi henüz yeterince sıkışmamış gevşek yapılı çöküntü oluşumları kapsamaktadır. Yerkürenin katmanları arasındaki sürtünme ve itme

hareketlerinin oluşturduğu gerilme hareketi, fay hatlarının oluşumu için bir gerilme yaratır ve gerilmeye dayanamayan kayaların kırılması ile fay çöküntüleri oluşur.

Fay düzleminin eğimli olduğu ve bu düzlem üzerindeki bloğun aşağı doğru hareket ettiği fay hatları normal fay olarak adlandırılır. Fay düzleminin eğimli olduğu ve bu düzlem üzerindeki bloğun yukarı doğru hareket ettiği faylar ise ters fay olarak isimlendirilir. Fay düzlemi düşey olan ve bu düzlemin 2 yanındaki blokların yatayda birbirinden ters yöne hareket ettiği faylara da doğrultulu (sağ atımlı-sol atımlı) atımlı fay ismi verilmektedir. Fayların hareketliliği sonucu oluşan yükselti horst, çöküntü ise graben ismi ile anılır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Graben (çöküntü), Horst (yükselti) ve Fay hattı (URL-15)

Deprem çeşitleri

Depremler oluşma biçimlerine göre genel olarak iki sınıfta değerlendirilir. İnsan faktörünün etkisi ile oluşan ve genellikle tahmin edilebilir ve düşük şiddetli olan depremler yapay depremler olarak isimlendirilmektedir. Nükleer patlamalar, patlayıcı maddelerin etkisi ile sismik dalga oluşturan enerji kaynakları, madenlerdeki çalışmalar sırasında oluşan yüzey hareketleri, yeraltında akaryakıt vb. enerji kaynakları arama çalışmaları ve büyük inşaatlar sırasında meydana gelebilecek çöküntüler yapay deprem oluşumlarına örnek verilebilir.

Doğal depremler ise, genellikle yerkürenin katmanları arasındaki itme, sürtünme ve diğer kütleli ilişkilerle ilgili olarak oluşan, yeri, zamanı ve şiddeti net olarak tahmin edilemeyen ve yapay depremlere göre etkileri çok daha yıkıcı olan depremlerdir. Doğal depremler 3 başlık altında incelenir; Tektonik Depremler, Volkanik Depremler ve Çöküntü Depremler.

Tektonik depremler

Yerkürenin katmanlarının hareketi sonucu birbirlerine basınç uygulayarak hareket ettirmeleri sonucu meydana gelen deprem türüdür. İç kuvvetlerin oluşturduğu gerilmelerden kaynaklanan tektonik depremler genellikle, bu gerilmeleri oluşturan levhaların zayıf noktaları olan sınırlarında meydana gelir. Dünyadaki depremlerin büyük bir çoğunluğu tektonik deprem sınıfındadır.

Volkanik depremler

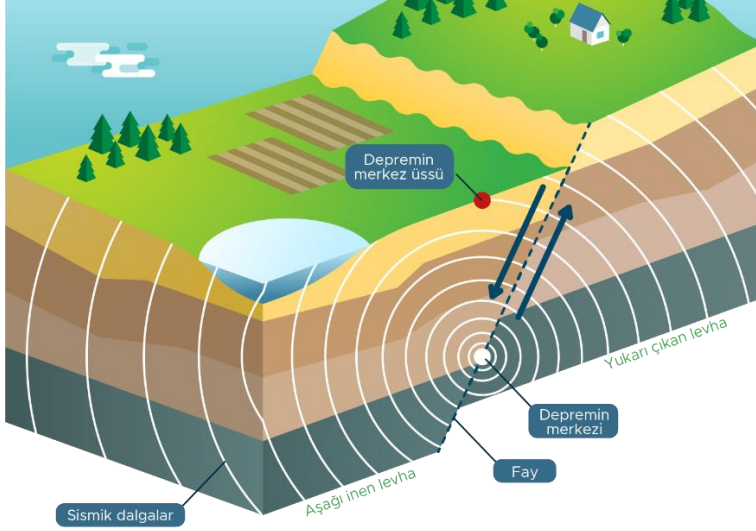
Aktif volkanların lavlarını püskürtmesi sonucu oluşan deprem türüdür. Volkanların derinliklerinde bulunan ergimiş maddenin yeryüzüne çıkması esnasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal tepkimelere sonucu oluşan gazların patlamasıyla bu tür depremler meydana gelmektedir. Yanardağlardan kaynaklanan bu deprem türü genellikle yerleşim yerlerine uzak olduklarından çok büyük kayıplara neden olmazlar. Özellikle Japonya'da ve İtalya'da yer alan aktif volkanik bölgelerde bu tür depremlere rastlanılabilmektedirken, Türkiye'de aktif volkanik dağlar bulunmadığı için bu tür depremler görülmemektedir.

Çöküntü depremleri

Yer altındaki mağara, obruk, su hatları gibi boşlukların, maden ocaklarındaki galeri boşluklarının ve sonucunda tavan bloklarının çökmesi sonucu oluşan deprem türüdür. Genellikle bölgesel ve düşük şiddetli gerçekleşen bu deprem türünde kayıp oranı diğer türlere göre düşüktür.

Depreme ilişkin teknik kavramlar

Depremlerin tariflenebilmesi ve kaydedilebilmesi için birtakım parametreler tanımlanmıştır. Odak noktası, Dış merkez, Odak Derinliği, Şiddet ve Büyüklük bu parametrelerin başlıcalarını oluşturmaktadır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Deprem oluşumu ve kavramları şeması (URL-16)

Hiposantr olarak da adlandırılan *odak noktası*, yer kabuğu içerisinde depremin ortaya çıktığı nokta olarak tanımlanır. İç merkez olarak da isimlendirilen bu nokta geometrik olarak bir noktadan oluşmayıp hacimsel bir alanı tanımlamakla birlikte teorik olarak bir nokta olarak kabul edilir.

Dış merkez, *episantr* olarak da isimlendirilir ve odak noktasına en yakın olan yer yüzeyindeki nokta olarak kabul edilir. Bu nokta depremin çıkış noktası olan hiposantra en yakın nokta olması sebebiyle depremin en şiddetli hissedildiği ve etkilerinin en yıkıcı olduğu noktadır. İç merkeze benzer bir şekilde dış merkez de bir nokta olmaktan çok belirli bir alanı kapsamaktadır. Bu yüzden deprem dış merkezin kapsadığı bir alan içerisinde çok şiddetli hissedilirken bu alandan uzaklaşıldıkça depremin etki alanı ve hissedilmesi zayıflar.

Odak derinliği depremin oluşturduğu enerjinin yeryüzeyine olan en kısa mesafesini ifade eder. Dünyadaki depremlerin %90'ından fazlasını kapsayan tektonik depremler odak derinliğine göre, sığ, orta derinlikli ve derin depremler olarak sınıflandırılırlar. Yerkürenin yüzeyinden 60km'ye kadar olan depremler sığ, 60-300km derinliğe kadar uzanan depremler orta derin, 300km'den daha derinde gerçekleşen depremler ise derin depremler olarak isimlendirilmektedir. Derin depremlerin yeryüzünde hissedildiği alanlar çok geniş olmakla birlikte yıkıcılık etkisi zayıftır. Sığ depremler ise daha dar alanları etkilemekle birlikte yıkıcılık etkileri fazladır ve büyük hasarlara sebep olurlar. Türkiye'deki depremlerin çoğunluğu sığ depremler sınıfına girmektedir. Bu yüzden deprem konusunda oldukça dezavantajlı olan ülkemizde depremleri etkileri genellikle büyük ve yıkıcıdır. Bu durum

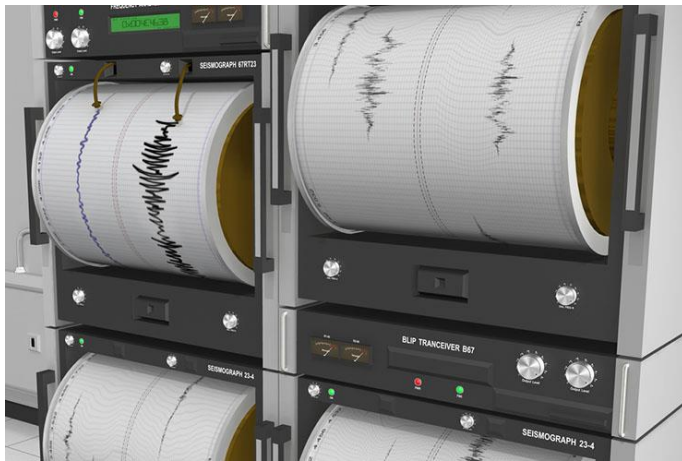
deprem konusunda gerekli eğitimin ve toplumsal bilincin ne derece önemli olduğunu göstermektedir.

Depremi şiddeti, yeryüzündeki hissedilme büyüklüğü ile ölçülmektedir. Depremi şiddeti, depremin insanlar, doğa ve yapılar üzerindeki etkilerini doğrudan etkilemektedir. Depremi büyüklüğü, odak derinliği ve uzaklığı, yapıların depreme karşı dayanıklılığı gibi kriterler depremin şiddetinin büyüklüğünün anlaşılması konusunda bilgi vermektedir. Şiddet faktörü doğrudan depremin büyüklüğü ve etkileri hakkında bilgi vermezken deprem dolayısı ile oluşan hasar ve depremin etkileri depremin büyüklüğünü belirlemektedir. Depremlerin şiddeti, depremin gerçekleştiği alandaki canlıların ve topoğrafyanın deprem karşısında gösterdiği reaksiyonları ölçmek için geliştirilen Deprem Şiddet Cetveli aracılığıyla ölçülür. Depremlerin şiddetine göre derecelendirildiği cetvele göre 1. Derece depremler yalnızca sismograf adı verilen cihazla kaydedilebilen ve insanlar tarafından hissedilmeyen depremlerdir. 2. Ve 3. Derece depremler insanlar tarafından kolay algılanamayan hafif depremlerdir. 4. Derece depremler orta şiddetli depremlerdir ve genellikle hasara yol açmazlar. 5. Derece depremler yapılarda ufak hasarlara, çatlaklara vs. yol açmaktadır. 6. Ve 7. Derece depremler şiddetli depremlerdir ve yapılarda yapının durumuna göre önemli hasarlara neden olabilirler. 8.-12. Derece depremler artan bir etkiyle çok büyük etkilere sahiptir.

Magnitüd adı da verilen *depremin büyüklüğü* deprem sırasında ortaya çıkan enerjinin ölçüsüdür. Deprem haberlerinden sıkça duyulan Richter ölçeğini geliştiren Prof. Richter tarafından 1930 yılında episantrdan 100km uzaklıkta zemine yerleştirilen bir sismografla kaydedilen zemin hareketinin mikron cinsinden ölçümünün maksimum genliğinin 10 tabanına göre logaritması bir depremin magnitüdü (büyüklüğü) olarak tanımlanmıştır. Cihazlarla ölçülen ve gözlemsel olan olmak üzere 2 çeşit magnitüd bulunmaktadır. Aletsel magnitüd sismografla (Şekil 2.11) kaydedilen deprem etkisinin genlik, periyot değeri ve çeşitli kalibrasyon fonksiyonları ile hesaplanması sonucu elde edilmektedir. Gözlemsel magnitüd hesaplamasında ise, gözleme daya incelemeler sonucu elde edilen episantr değeri esas alınmaktadır. Depremlerin şiddet ve büyüklükleri arasında hesaplamalar yapılarak bağlantılar oluşturulmuştur (Çizelge 2.13).

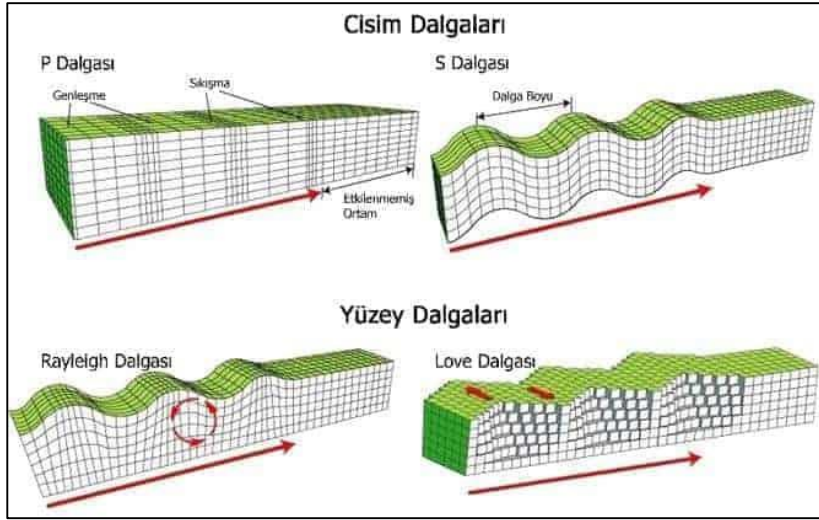
Çizelge 2.12. Richter ölçeği ve Deprem büyüklüğü (URL-17 üzerinden düzenlenmiştir)

Magnitüd	Kategori	Yıllık Deprem Sayısı	Hasar Durumu
<1.0-2.9	Mikro	100.000'den fazla	İnsanlar tarafından pek hissedilmez
3.0-3.9	Küçük	12.000- 100.000	Birçok insan tarafından hissedilir, hasarsız
4.0-4.9	Hafif	2.000-12.000	Herkes hisseder, nesnelerde ufak kırılmalar görülür
5.0-5.9	Orta	200-2.000	Zayıf yapılar bir miktar hasar görür
6.0 – 6.9	Güçlü	20-200	Yapılara orta seviyede hasar verir
7.0-7.9	Büyük	3-20	Yapısal zararlar ve ciddi can kaybı
>8.0	Oldukça büyük	<3	Geniş alanlarda yıkım ve can kaybı



Şekil 2.11. Sismograf ve üzerindeki sismogram kayıtları (URL-18)

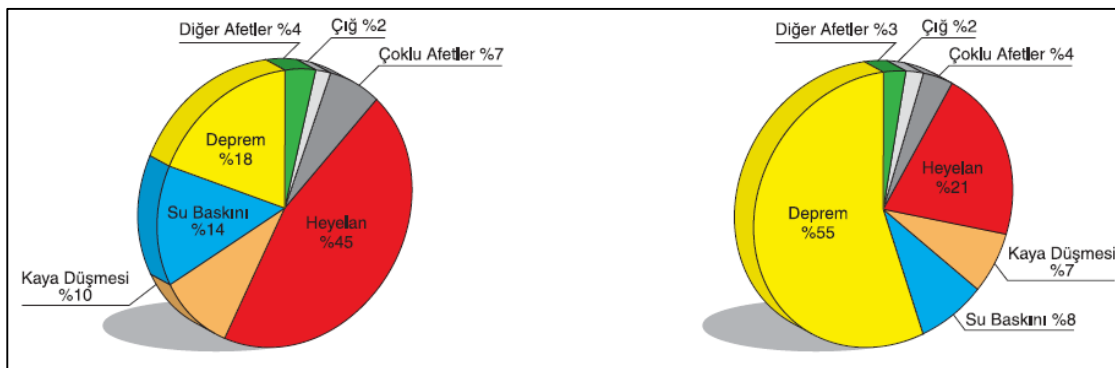
Sismik dalgalar, yüzey dalgaları ve cisim dalgaları olarak 2'ye ayrılmaktadır. Yüzey dalgaları Rayleigh ve Love dalgaları şeklinde olarak, Cisim dalgaları ise P ve S dalgaları olarak 2'ye ayrılmaktadır. Deprem odağından her yöne doğru yayılan P dalgaları birincil veya basınç dalgaları olarak da anılırlar, katı sıvı ve gaz gibi her türlü ortamda ilerleyebilirler ve deprem anında en hızlı yayılan sismik dalgalardır. S dalgaları ise P dalgalarından sonra yayılan dalgalardır ve cisimlerin şeklinde değişikliğe neden olmaktadırlar. İkincil veya kesme dalgaları olarak da adlandırılan S dalgaları yatayda ve düşeyde ortogonal olarak yayılırlar. Deprem kaynaklı dalgaların bazıları derinlik arttıkça enerjileri hızla azalan türden dalgalardır. Yüzey dalgaları olarak da adlandırılan bu dalgalar sismogramlarda gözlemlenebilir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Sismik dalgalar ve hareket türleri (URL-19)

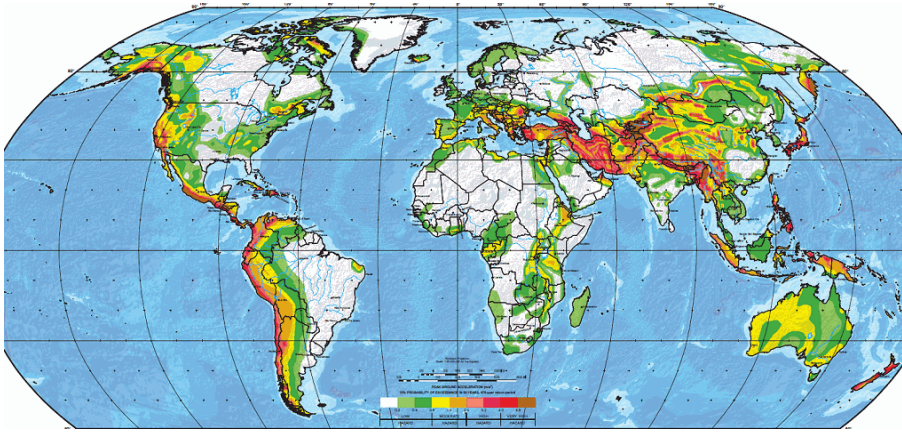
Türkiye ve deprem

Jeolojik ve topografik yapısı, iklimsel ve toplumsal özellikleri itibariyle Türkiye, jeolojik ve iklimatik olanlar başta olmak üzere pek çok afet tehlikesiyle karşı karşıya olan bir durumdadır. Hem risk faktörlerinin fazla oluşu hem de afetlerden yeterince öğrenemeyen bir ülke oluşu nedeniyle, geçmişinde pek çok afetler meydana gelmiş ve sonucunda büyük yıkımlar ve kayıplar yaşanmıştır. Tektonik, jeolojik ve sismik anlamda dünyada dezavantajlı ülkeler arasında ilk sıralarda yer alan Türkiye’de pek çok doğal afetler meydana gelse de bunların arasında en çok zararı depremlerden görmektedir (Şekil 2.13).

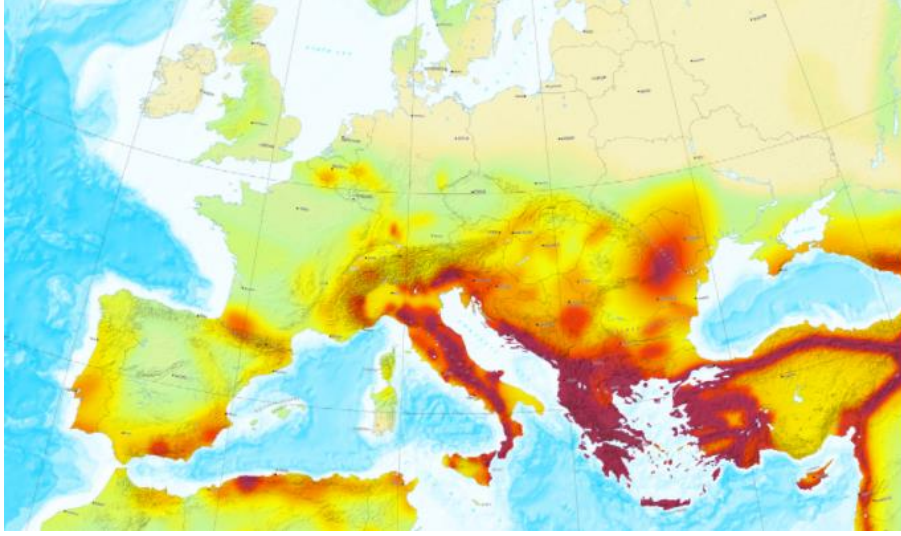


Şekil 2.13. Türkiye’de meydana gelen afetler (solda) ve zararlarının dağılımı (URL-12)

Türkiye dünyada depremlerdeki can kaybı açısından 9. sırada, depremde toplamda etkilenen insan sayısı sıralamasında ise 5. sıradadır (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020). Topraklarının çoğu deprem riski altında bulunan Türkiye, dünyadaki en aktif deprem kuşaklarından birisi olan Akdeniz-Alp-Himalaya deprem kuşağı içerisinde ve Avrupa-Asya, Arabistan ve Afrika gibi 3 büyük sismik plaka arasında bulunmaktadır (Harita 2.4). Buna ek olarak dünyadaki depremlerin 1/5'inin gerçekleştiği bu kuşakta karşılıklı uzanan büyük fay hatlarının ülkeyi kuzey, güney ve batıdan çevrelemesiyle ve yerel fay bölgeleriyle ülke açısından deprem riski oldukça yüksek bir potansiyel taşımaktadır (Akıncıtürk, 2003). Türkiye, Avrupa toprakları içerisinde de Yunanistan ve İtalya ile birlikte deprem riskinin en büyük olduğu 3 ülkeden birisi konumundadır (Harita 2.5). 2014 AFAD verilerine göre son 58 yılda 60 binden fazla insanın hayatını deprem nedeniyle kaybettiği, 130 binden fazla insanın ise yaralandığı görülmektedir. Yılda ortalama 1100 kişinin deprem nedeniyle hayatını kaybettiği 2250 kişinin yaralandığı ve 10000 civarında konutun hasar gördüğü bu tabloya ek olarak, ülke giderlerinin %3 ünün de depremle mücadele ve iyileştirme çalışmalarına harcadığı belirtilmektedir (URL-12).

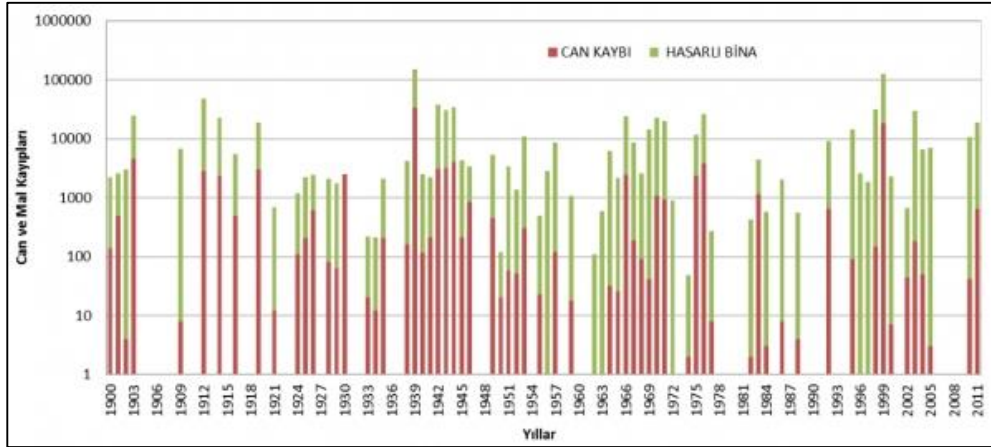


Harita 2.4. Dünya sismik risk haritası (URL-20)



Harita 2.5. Avrupa sismik risk haritası (URL-21)

1939 Erzincan ve 1999 Marmara Depremi 20. Yüzyılda dünyada meydana gelen 31 büyük çaplı deprem arasındadır. Bu iki deprem 20. Yüzyılda Türkiye’de meydana gelmiş en büyük depremlerdir. 1900-2011 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen depremlerin sebep olduğu kayıplar Şekil 2.14’de gösterilmektedir.



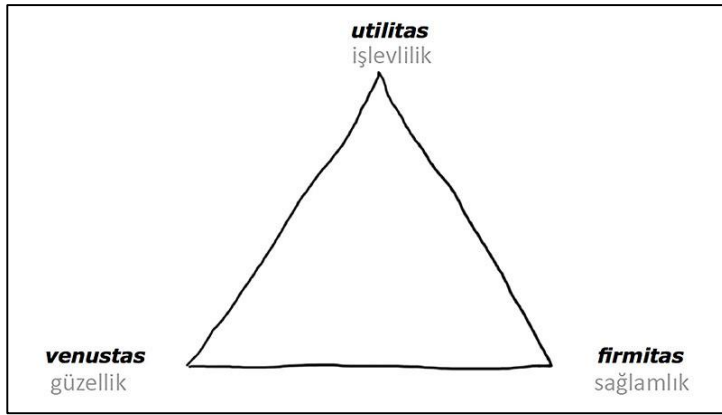
Şekil 2.14. Türkiye’de meydana gelen depremlerde yaşanan kayıplar (URL-22)

1939’da Erzincan depreminin şiddeti 7,9 olarak ölçülmüştür. Anadolu’da son 100 yıldaki en büyük deprem olan Erzincan depreminde yaklaşık 33000 insan yaşamını kaybetmiş ve 120.000’e yakın bina yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Bu deprem 20. Yüzyılda dünyada meydana gelen depremler arasında büyüklük olarak 8. sırada yer almaktadır (MMO raporu, 2010).

7,4 Şiddetinde gerçekleşen 1999 Marmara depremi ise Türkiye tarihinin en yıkıcı depremlerinden birisi olmuştur. Bu depremin sonucunda resmi rakamlara göre 20.000 civarı insan hayatını kaybederken 44.000 civarı insan yaralanmış 400.000' e yakın yapıda hasar tespit edilmiştir. Bu depremden ülke genelinde yaklaşık 16 milyon insan değişik düzeylerde etkilenmiştir. Diğer zararlı sonuçların yanında sanayi bölgelerine yakınlığı nedeniyle birçok iş merkezi ve sanayi yapısı kullanılamaz hale gelmiş, haberleşme altyapıları zarar görmüştür (Ayyıldız Potur ve Metin, 2020). 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli 7,8 ve 7,5 şiddetinde meydana gelen iki depremin yıkıcı etkileri ise Marmara ve Erzincan depremlerinden çok daha büyüktür. Yaşanan depremler sonucunda, Doğu Anadolu Fay Hattı üzerindeki 11 ilde 48 binden fazla insan hayatını kaybetmiş, yarım milyondan fazla bina yıkılmış ya da ağır hasar almış ve önemli maddi kayıplar oluşmuş ve yüzbinlerce yapı kullanılamaz hale gelmiştir (T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu, 2023). İçerisinde bulunulan çağda bilim ve teknolojinin seviyesi hiç olmadığı kadar ilerlemişken depremlerde halen bu denli kayıpların yaşanması ülke olarak gerekli hazırlıkları yapmaktan çok uzak olduğunu gösterir niteliktedir. Son dönemlerde yaşanan bu olumsuz durum depreme hazırlık konusunda yapılabilecek en ufak bir iyileştirmenin bile hayati derecede önemli olduğunu göstermektedir. Oldukça kapsamlı bir süreç olan depreme karşı hazırlık çalışmaları eğitimsel, sosyal, mesleki ve uygulamaya yönelik farklı aşama ve alanları kapsamaktadır. Ülke bazında kapsayıcı ve bütünlüklü politikalarla ele alınması gereken depreme hazırlık süreçlerinin Türkiye özelinde ne derece uygulandığı veya hassasiyet duyulduğu son depremler sonrası ortaya çıkan tablo üzerinden değerlendirilebilir. Türkiye'nin gelecek yıllarda ülkenin farklı bölgelerinde meydana gelme riski bulunan büyük depremlere karşı hazırlıklı olabilmesi için bir an önce bilimsel programlar ve stratejilerle gerekli adımların atılması hayati önem taşımaktadır. İnşaat ve uygulama teknolojilerinin günden güne geliştiği ve bu alanda teknolojinin hiç olmadığı kadar ileri bir düzeyde olduğu günümüzde Kahramanmaraş depremlerinin gösterdiği tablo ülke olarak depreme karşı ne denli hazırlıksız olduğunu tekrar gözler önüne sermiştir. Bölgedeki binaların çoğunun depremlere dayanıksız olduğu ve tasarım-uygulama-denetim mekanizmalarının aksadığı görülmüştür. Bu bağlamda depreme karşı dayanıklı tasarım kriterlerinin ilgili meslek elemanları tarafından gerekli düzeyde bilinmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

2.4. Depreme Dayanıklı Tasarım Kriterleri

Bir mimarlık ürününün sağlaması gereken temel kriterler Vitruvius'un De Architectura isimli mimarlık alanında bilinen ilk kapsamlı kitabında Güzellik (*Venustas*), Sağlamlık (*Firmitas*) ve İşlevsellik (*Utilitas*) (Şekil 2.15) olarak ifade edilmiş ve M.Ö 25 yılında yazıldığı kabul edilen kitaptaki bu bilginin günümüzde halen geçerliliğini koruduğu kabul edilmektedir (Ekman, 2019).



Şekil 2.15. Vitruvius'un mimarlık üçgeni (URL-23)

Bahsedilen bu üç önemli kriter, bir yapının kullanılabilir olması bağlamında eşit öneme sahiptir. İşlevsel olmayan çözümleri olan bir yapı nasıl ki kullanışsız olacaksa, estetik ve işlevselliği sağlamasına rağmen sağlamlık konusunda zafiyetleri olan ve yatay ve düşey yükler karşısında yeterli dayanım gösteremeyen bir yapı da aynı şekilde güvensiz ve uzun vadede kullanışsız olacaktır. Bu açıdan ideal bir yapının dayanıklı, kullanışlı ve estetik olması gerekmektedir. Depremi konumu, büyüklüğü ve şiddeti gibi önemli parametrelerinin henüz günümüz teknolojisiyle bile tahmin edilemez ve öngörülemez oluşu, onu doğal afetler arasında insanlığın en çaresiz kaldığı ve yıkıcı etkileri en yüksek olduğu afet haline getirmektedir. Bu yüzden depreme karşı hazırlıklı olmak ve alınabilecek her türlü önlem almak, depremin yıkıcı zararlarını azaltmakta hayati önem taşımaktadır (Mc Entire, 2015). Bu bağlamda deprem kayıplarının sebepleri arasında önemli bir yeri olan mimari tasarım ve taşıyıcı sistem kararlarının önemi daha da artmaktadır (Morales-Beltran vd, 2019).

Yapılan çalışma kapsamında bir yapıdan beklenen özelliklerden “sağlamlık-dayanıklılık” kavramı üzerinde durulacak ve tezin kapsamı dahilinde incelenen depreme dayanıklı tasarım kriterleri bağlamında dayanıklılık gibi çok kapsamlı bir başlığın deprem gibi öngörülemeyen güçlü yanal yükler karşısındaki durumları ele alınacaktır. Bu süreçte depreme dayanıklı ideal tasarımla ilgili kriterler ele alınacak ve beraberinde taşıyıcı sistemlerin ve yapısal konfigürasyonların ve yatay ve düşey düzlemde ideal durumların deprem dayanımı konusundaki performanslarına değinilecektir.

Depreme dayanıklı tasarım konusu, yakın geçmişe kadarki yapılan araştırma ve literatür çalışmalarında çoğunlukla sadece mühendislik temelli çalışmalarda yer almış ve bu alanda mimarlık tabanlı yapılmış kapsamlı çalışmalar çok sınırlı kalmıştır. Bu yüzden tezin “Depreme Dayanıklı Tasarım Kriterleri” başlığındaki içeriklerin çoğunluğu Prof. Dr. Mehmet Emin TUNA’nın Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı isimli kitabından faydalanılarak üretilmiştir.

Yatay yük taşıyıcı sistemler

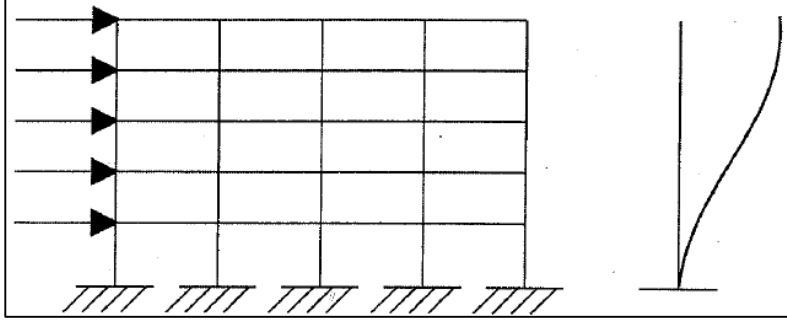
Depreme karşı dayanıklı mimari tasarımda yatay yük taşıyıcı elemanların uygun yerlerde ve boyutlarda seçilmesi önemlidir. Taşıyıcı sistem seçiminde;

- Elemanların plastik davranış gösterebilme yeteneğine sahip olmasına dikkat edilmelidir.
- Plastik şekil değiştirmelerin ve plastik mafsalların oluşabileceği uygun bölgeler seçilmeli ve bu bölgelerde donatı şartnameye göre detaylandırılmalıdır.
- Plastik deformasyonların sakıncalı bölgelerde oluşmaması sağlanmalı ve taşıyıcı sistemde tehlikeli mekanizmaların oluşmaması temin edilmelidir.
- Kırılgan ve hassas bölgeler elastik kalacak şekilde tasarlanmalıdır.

Yatay yük taşıyıcı sistemler taşıma şekline göre iki boyutlu ve üç boyutlu sistemler olarak iki grupta incelenir. İki boyutlu sistemler; Çerçeveler, Perdeler, Boşluklu perdeler ve Çerçeve-perdeli taşıyıcı sistemler olarak gruplandırılırken Üç boyutlu sistemler; Tüp çerçeveler ve Çekirdekler olmak üzere 2 grupta değerlendirilirler (Tuna, 2000:119).

Çerçeveler

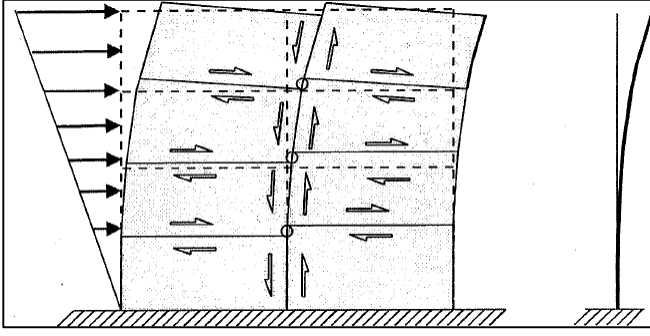
İki boyutu üçüncü boyutuna oranla büyük olan çubuk elemanlardan oluşan yatayda kiriş, düşeyde kolon adı verilen düzlemsel taşıyıcı sistemlere çerçeve sistem denir (Şekil 2.16).



Şekil 2.16. Yanal yükler karşısında çerçeve sistem davranışı (Tuna, 2000:120)

Perdeler-boşluklu perdeler

Yapılarda, çeşitli geometrik şekillerde birden fazla perde kullanılabilir. Perdeler, her kat düzleminde diyafram görevi yapan döşemelerle, sünek kirişlerle ya da derin kirişlerle birbirine bağlanarak birlikte çalışması sağlanır. Perde düzleminde etkiyen yatay yüklerin yanı sıra düşey yüklerin de taşınması için perdeler kullanılır. Kesitinin uzun kenarı, kısa kenarının en az 7 katı olan düşey taşıyıcı sistem elemanları perde olarak ifade edilir (Tuna, 2000). Perde kalınlığı kat yüksekliğinin $1/15$ 'inden ve 2 metreden az olmamalıdır. Perdeler yatay öteleme rijitliğini artırmak, katlar arası izafi yatay ötelenmeyi sınırlandırmak ve yapının sünekliğini artırmak (deprem yüklerini sönmölemek) amacıyla kullanılır (Şekil 2.17). Perdelerin elastik eğrisi, çerçevelerin elastik eğrisinden farklı olup konsol kirişin elastik eğrisi ile aynıdır. Deprem mühendisliğinde, yapısal sistemlerde deprem davranışlarını belirleyecek en önemli parametreler, sistemin doğal mod ve frekansları olmaktadır. Titreşen herhangi bir sistemin rezonans frekansları ve mod şekilleri hesaplanmalıdır. Hesaplarda perdeli sistemler perde eksenine kadar olan kısımlar sonsuz rijit kiriş olarak modellendirilebilir (Tuna, 2000:120).



Şekil 2.17. Perde davranışı (Tuna, 2000:121)

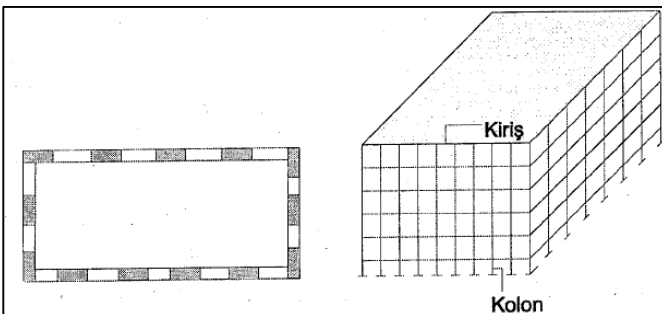
Perdelerde pencere boşluğu veya kapı boşluğu açılması halinde boşluklu perdeler meydana gelir. Boşluklu perdeli sistem davranışı, çerçevesi sistemler ile perdeli sistemler arası (elastik eğrili) davranış gösterir.

Çerçevesi perdeli taşıyıcı elemanlar

Çerçeve sistemlerde taşıyıcı elemanları arasına perdeler eklenerek çerçevesi perdeli taşıyıcı elemanlar oluşturulur. Bu sistem çerçeve ve perdelerin birlikte kullanıldığı hibrit bir sistemdir.

Tüp çerçeveler

Yapının tüm çevresine 3 m'den daha sık aralıklarla yerleştirilmiş, kolon ve bunları bağlayan kirişlerden oluşan dikdörtgen kesitli kapalı kutuları andıran elemanlara tüp çerçeveler denir. Tüp çerçeveler, her kat düzleminde derin kirişlerle kolonların birbirine bağlanmasıyla elde edilir. Yüksek yapılarda genellikle tüp çerçeveler döşeme planının ortasında konumlandırılırlar. Tüp çerçeveler perdelerle kapatılarak iç tüpler oluşturulur. Böylece dış tüp-iç tüp sistemler üretilir (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Tüp çerçeve (Tuna, 2000:122)

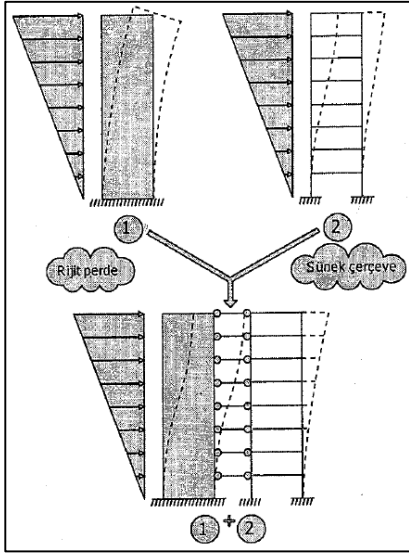
Çekirdekler

Merdiven, asansör, ışıklık boşlukları gibi etrafı komple ince cidarlı betonarme ya da çelik olarak çevrilen düşey eksenli perde duvar yapı elemanlarına çekirdek denir. Perde duvarlar yapı yüksekliğince devam ettirilir. Çekirdek taşıyıcı elemanlar, katlarda delinmiş buna karşılık diğer üç tarafı kapalı ön tarafı kirişlerle pekiştirilmiş yapı elemanlarıdır.

Perde-çerçeve sistemler (karma sistemler)

Yapıların yüksekliği arttıkça, deprem faktörünün tasarım üzerine etkilerinin daha incelikle düşünülmesi gerekmektedir. Kolonlarda kesme kuvvetinin artması sonucu momentler artar. Momentlerin artması kolon kesitlerinin büyümesine sebep olur. Kolon boyutlarının çok büyümesi ekonomik olmadığı gibi, estetik bakımdan da tasarımlarda çok istenen bir durum değildir. Kolonların kesme kuvvetinden dolayı büyümemesi için perdeler kullanılır. Perdelerin eğilme rijitlikleri çerçevelerin rijitliklerine göre çok daha büyük olduğundan sistemin büyük bir bölümü perdeler tarafından taşınır. Deprem kuvvetinin taşıyıcı perde ve çerçevelerin rijitlikleri arasında taşınacağı kabul edilirse hemen hemen deprem kuvvetinin büyük bir kısmı perdeler tarafından karşılanır.

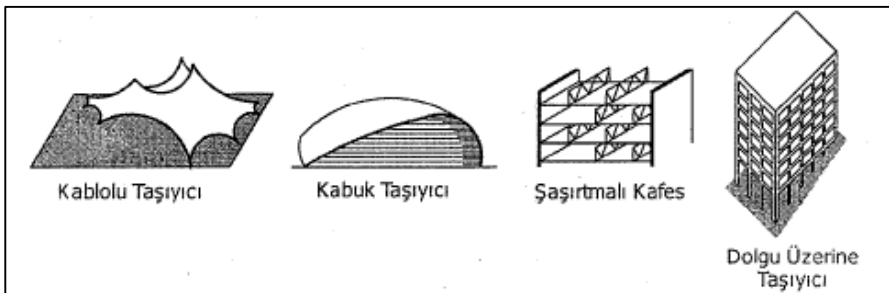
Yapı yüksekliği arttıkça sıkı bir yük paylaşımı oluşur. Perde ve çerçevelerin düğüm noktalarında eşit yatay ötelenmenin oluşması zorunluluğundan yük dağılışı, perde ve çerçevelerin yanal ötelenmeleri kontrol altında tutulabilir. Deprem etkisini, perde ve çerçeveler ortak paylaşım içinde taşırlar. Perdeler deprem etkisinde eğilme kirişi gibi davranış sergiler. Çerçeveler ise kayma kirişi gibi davranış gösterir. Bu durum perde duvarın deformasyon eğrisi “dışbükey”, çerçevenin deformasyon eğrisi “içbükey” olmasını gerektirmektedir (Şekil 2.19).



Şekil 2.19. Perde-Çevçeve etkilişimi (Tuna, 2000:124)

Özel yapıların taşıyıcı sistemleri

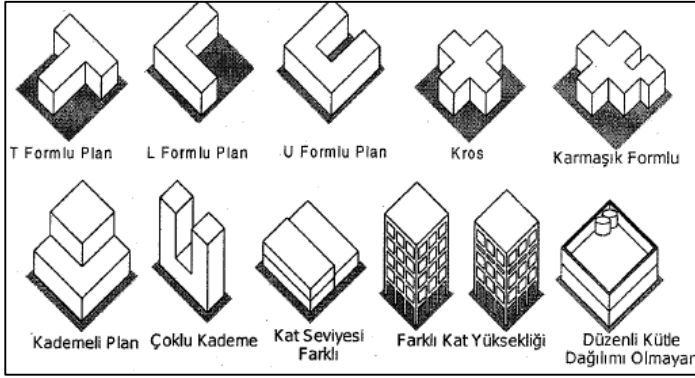
Kablo taşıyıcılar, kabuk taşıyıcılar, kafes taşıyıcılar özel yapılarda taşıyıcı sistem olarak kullanılırlar. Özel yapıların taşıyıcı sistemi, yapılardan ulaşılmak istenilen estetik algıya, işlevlerine ve boyutlarına göre tanımlı standartların yorumlanarak alternatif sistemlerin üretilmesi ile elde edilirler (Şekil 2.20).



Şekil 2.20. Özel yapılarda alternatif taşıyıcı sistemler (Tuna, 2000:127)

Düzensiz formda yapılaşma

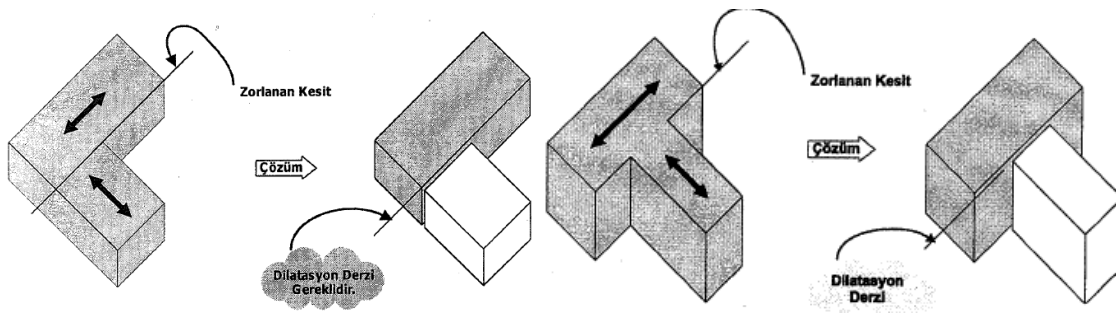
Yapıların üçüncü boyuttaki formu deprem dayanımı konusunda önemlidir. Karmaşık düzenli, farklı kat yüksekliklerine sahip, kademelenmeler barındıran ve çatı düzleminde kotlanmalar barındıran biçimler deprem dayanımı konusunda düzenli biçimlere göre dezavantajlı karakterdedir (Şekil 2.21).



Şekil 2.21. Depreme karşı uygun olmayan yapısal formlar (Tuna, 2000:127)

Yapıların biçimlenişinde dikkat edilmesi gereken genel hususlar

Planda keskin rijitlik değişimi, deprem dayanımı konusunda istenen bir durum değildir. Yapılarda ani rijitlik değişimlerinde deprem etkisi ile özellikle köşe bölgelerde gerilme yığılmaları meydana gelir. Planda keskin rijitlikler meydana getirmemek için dilatasyon derzleri ile yapının bağımsız bloklar şeklinde çalışması sağlanır. Deprem derzi de denilen dilatasyon için yapı yüksekliği arttıkça her 3m'de 10 mm eklenecek şekilde hesaplama yapılır. Yapı yüksekliği 6m'ye kadar olan yapılarda derz genişliği en az 30 mm olmalıdır. Plan düzleminde simetrik olmayan veya simetriğe yakın olmayan yapısal düzenlemeler deprem dayanımı anlamında istenmeyen bir durumdur. Bu yüzden simetrik olmayan yapılar deprem derzleri ile simetrik olan bloklara dönüştürülür Şekil (2.22) (Tuna, 2000:128).

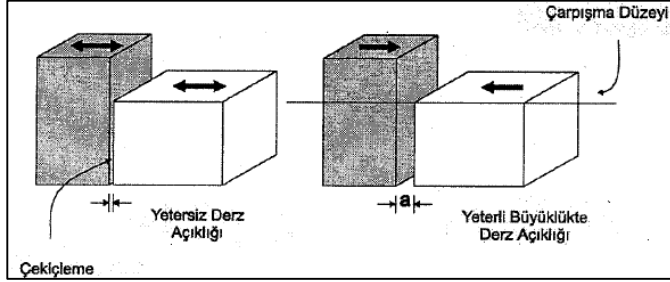


Şekil 2.22. Simetrik olmayan yapıların dilatasyon ile bağımsız bloklara dönüştürülmesi

Kesitlerde uyulması gereken hususlar

Yapılar farklı yüksekliklerde bloklardan oluşuyorsa, kütle düzensizliğine sebep olurlar. Yapının iki doğrultuda deprem kuvvetlerine karşı, rijitliklerinin farklı olmasına sebebiyet

vermemek için, yapı blokları birbirinden yeterli dilatasyon derzleri ile ayrılır (Şekil 2.23). Yapılar arasındaki (a) mesafe, çarpma düzeyinde, soldaki ve sağdaki yapıların yanal ötelenmelerinin toplamından daha büyük olmalıdır. Bu sayede yanal yükler altındaki ötelenmelerin ideal süneklik ile yıkıcı etkileri azaltılabilecektir.

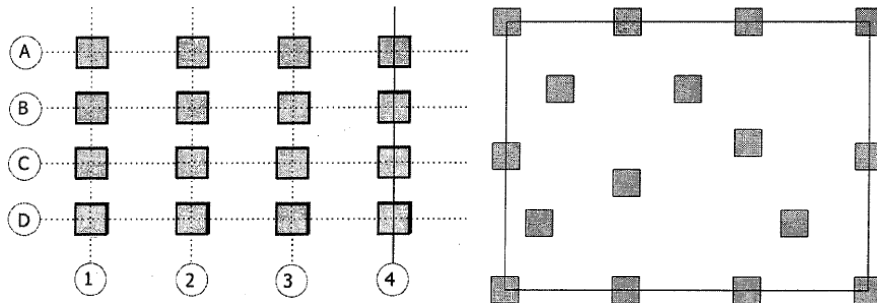


Şekil 2.23. Farklı yüksekliklerdeki kütlelerde deprem derzi

Planda çerçevesel taşıyıcı sistemin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar

Çerçevesel taşıyıcı sistem kurgulanırken dikkat edilmesi gereken genel kurallar şu şekilde ifade edilmektedir (Tuna, 2000:133)

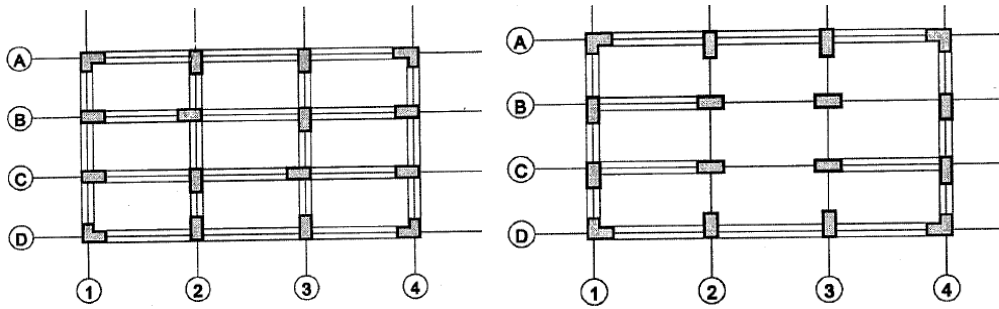
- Kolonların bir aks sistemine yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Rastgele yerleştirilen kolonlar, rasyonel bir biçimde etkileri bir diğerine aktaramayacağından zorlanmaya sebep olabilir. Aks sistemine yerleşmeyen düzensiz, dağınık kolonlardan kaçınılmalıdır (Şekil 2.24).



Şekil 2.24. Düzenli aks sistemi (solda), düzensiz yerleşen kolonlar (Tuna, 2000:133)

- Aks aralıklarının olabildiğince eşit veya eşite yakın olması hem yapının ekonomik olmasını hem de yanal yük dayanımının artmasını sağlayacaktır.
- Kolonların planda olabildiğince cephelere dik olarak yerleştirilmesi hem genel mukavemeti hem de yanal yüklere karşı dayanımı artırmaktadır.

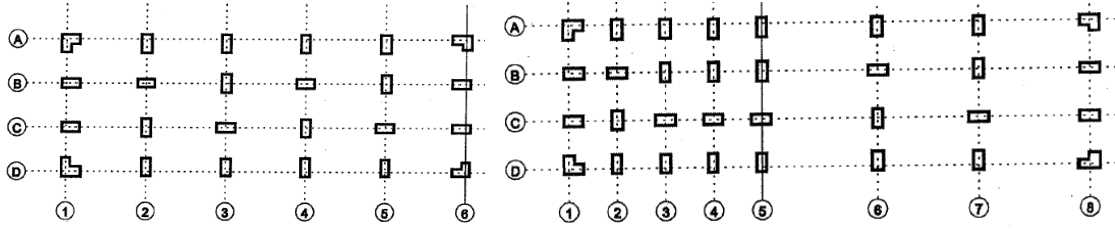
- Kolonları iki eksen doğrultusunda eşit olacak sayıda yerleştirmeye gayret edilmelidir. Her iki doğrultuda rijitlikler arasında önemli fark olmamasına özen gösterilmelidir.
- Plan düzleminde cephelerden içeride kalan orta kolonların kare formunda yapılması genellikle deprem dayanımını artıran bir tutumdur. Kolonların her iki doğrultuda da kuvvet etkilerini birbirine aktaracak şekilde kirişlerle bağlanması gerekmektedir. Kolonları birbirine her iki doğrultuda da kirişlerle bağlanmaması taşıyıcı sistemde gerilme farklılıkları oluşturacak ve çatlaklar ortaya çıkacaktır (Şekil 2.25) (Tuna, 2000:135)



Şekil 2.25. İki doğrultuda (sol- uygun olan) ve tek doğrultuda kiriş bağları

- Kolon boyutlarının statik hesaplamalara bağlı minimum ölçülerden düşük olmaması gerekir, kolon genişliği 25 cm'den düşük tutulamaz.
- Kolonların planda düzgün dağılımının sağlanmasına özen gösterilmelidir. Rijitlik merkezi ile kütle merkezi arasında farklılık varsa, bu minimumda tutulmalıdır. Yapının kütle merkezi ile rijitlik merkezi çakışmalı ve en fazla kaymanın, doğrultusundaki yapı boyutunun %5 inden fazla olmamalıdır.

Yapıda burulma (torsion) etkilerinin oluşmaması için planda mümkün olduğunca simetrik bir tasarım geliştirilmelidir. Taşıyıcı sistem üç boyutlu modellendirilebileceği gibi farklı düzlemlerdeki taşıyıcılar rijit çubuklarla bağlanarak düzlem olarak da modellendirilebilir. Kolonların deprem dayanımı konusunda ideal yerleştirilmiş ve istenmeyen bir düzende yerleştirilmiş halleri Şekil 2.26'da gösterilmektedir (Tuna, 2000:137).



Şekil 2.26. (solda) planda kolonların düzgün (ideal olan) ve düzensiz dağılımları

Perdeli taşıyıcı sistemlerin yerleşmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar

Yapıların yüksekliğinin artması, yapıda kullanılacak taşıyıcı sistem içerisindeki perdelerin de önemini ve tasarlanmış olmasını gerekli hale getirmektedir. Perde kolonlar çubuk karakterde taşıyıcı birimlerdir ancak perde ve kolon kavramların arasında kesin bir ayrım bulunmamaktadır. Bir çubuk taşıyıcı elemanın perde olabilmesi için yapılan kabullere göre iki kural bulunmaktadır;

- Birinci kurala göre kolonun büyük kenarının, kolon genişliğinin yedi katı ve üzerinde olması durumunda perde, tersi durumda ise kolon olarak adlandırılmaktadır.
- İkinci kurala göre ise düşey elemanın büyük kenarının kat yüksekliğinin yarısından fazla olduğu durumlarda kolon olarak adlandırılmasıdır (Çizelge 2.14) (Tuna, 2000:138).

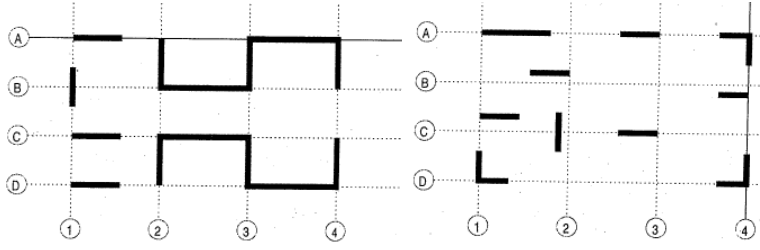
Çizelge 2.13. Perde ve kolon boyutlandırılmaları

Perde	Kolon
$d > 7b$	$d > 7b$
$d > H/2$	$d > H/2$

d : Büyük kenar, b : Küçük kenar H : Kat yüksekliği

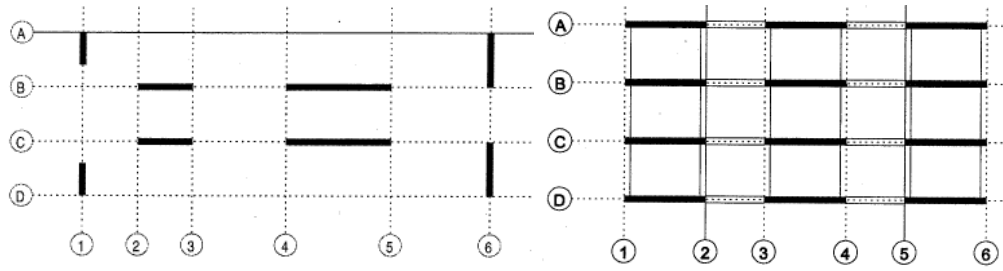
Perdeli taşıyıcı sisteme sahip yapılarda, bu taşıyıcıların yerleştirilmesinde dikkat edilecek genel kurallar aşağıdaki şekildedir (Tuna, 2000:139);

- Perdeli taşıyıcı sistemlerde de kolonlu sistemlerde olduğu gibi perdelerin bir aks sistemine göre yerleşmesine dikkat edilmelidir.
- Perdeli sistemlerde de aks aralığı birbirine eşit veya eşite yakın olmalıdır. Perdeler akslara oturtulmalıdır. Aksa oturmeyan dağınık yerleştirilmiş perdelerden mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır (Şekil 2.27).



Şekil 2.27. Akslara oturtulmuş perdeli sistem

- Perdeler cephelere dik olarak yerleştirilmelidir. Cephelere dik yerleştirilmemiş perdeli sistemde inşaat hataları 2. seviye momentlerin oluşmasına sebep olacağından mümkünse kaçınılmalıdır.
- Perdelerin iki doğrultuda eşit sayıda yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Düşey taşıyıcı elemanların simetrik düzenlenmemesi halinde burulma etkileri kaçınılmaz olmaktadır (Tuna, 2000:141) (Şekil 2.28).



Şekil 2.28. İki doğrultuda (sol) ve tek doğrultuda yerleştirilmiş perdeli sistem

- Perdeler iki doğrultuda kirişler ile birbirine bağlanmalıdır.
- Perde genişliğinin minimum ölçülerden az olmaması gerekir. Perde kalınlığı kat yüksekliğinin 1/15 inden ve 20 cm'den az olmayacaktır.
- Rijitlik ve kütle merkezi çakışmalıdır. Rijitlik ve kütle merkezinin çakışmaması halinde yapıda deprem burulma momenti deprem etkisi ile oluşacak gerekli hesaplamalar yapılmak kaydıyla %5 maksimum şaşmaya izin verilmektedir. Deprem yönetmeliğine göre %5 ilave şaşmaya göre hesap yapılması istenmektedir.

Yapılarda rijitlik sağlanmasının önemi ve pratikte taşıyıcı perde düzenlemelerinin kalıp alma tekniğine uygun yapılması, tünel kalıp taşıyıcı sistemlerin uygulamaya yaygın bir şekilde girmesini sağlamıştır. Bununla birlikte perdeler ve kolonlar planda yerleştirilirken en büyük hasarların köşe kolon ve perdelerde olması, köşe kolonların ve perdelerin L şeklinde yerleştirilmesini gerektirmektedir.

- Perde duvarlarda eğilme (moment) kırılmasının oluşması tercih edilir. Perde kesitinin moment taşıma kapasitesi kırılma durumu, donatının akmaya başlamasına ve betonun ezilme durumuna göre hesaplanır. Kesitte bulunan tüm donatı ve donatının dağılımı kapasite hesabında dikkate alınmalıdır. Perdelerde eğik asal basınç gerilmesi altında betonda ezilme (kesme kırılması) oluşmamalıdır.
- Perdelerde oluşabilecek maksimum kesme kuvveti ve perdelerin kesme dayanımı bilinmeli, kesme kırılması eğilme kırılmasından önce oluşmamalıdır.

Perde sistemlerde düşey kesitte dikkat edilmesi gereken hususlar

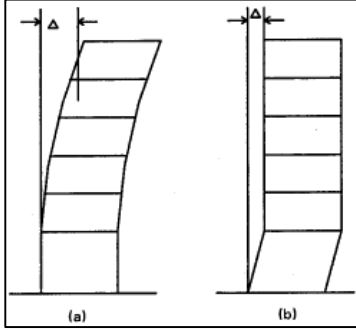
Perde sistem kullanan yapıların düşeydeki taşıyıcı konfigürasyonunda önem arz eden genel bilgiler aşağıdaki gibidir;

- Perdelerin yanal ötelenme rijitliklerinde ani değişimlerden kaçınılmalıdır. Perde altında boşlukların açılması perde dayanımını çok azaltır. Yapının tüm yanal ötelenmesini hızlandırır. Perdeni yanal ötelenmelerinin küçük boyutta olmasını sağlama ve deprem kuvvetlerini temele iletme görevinde olumsuzluklar görülür.
- Perdelerin binanın herhangi bir katında, kendi düzlemleri içinde kirişlerin üstüne açıklık ortasına bindirilmesine kesin olarak izin verilmemelidir.
- Üst kattaki perdenin her iki ucundan altta kolonlara bindirilmesi durumunda, bu kolonlarda düşey yükler ve depremin ortak etkisinde oluşan tüm iç kuvvet değerleri %50 artırılarak uygulamaya konulabilir.
- Perdeleri bağlayan bağ kirişlerinin sünek olması sağlanmalıdır. Derin bağ kirişleri yapılması halinde kırılğan kayma gerilmesi oluşması engellenmelidir. Kiriş içine çapraz donatının yerleştirilmesi kiriş sünekliğini artırır. Çapraz donatılar boydan boya etriye kafesi içine alınmalıdır. Derin kirişin içine yerleştirilecek çapraz donatı tersinir deprem etkisinde yük taşıma kapasitesinin artmasını sağlayacaktır (Tuna, 2000:145).

Yumuşak kat oluşumu

Betonarme binaların deprem sırasında yıkılmasında en önemli mimari tasarım hatalarından birisi de binaların zemin katında yumuşak kat oluşmasıdır (Şekil 2.29). Yumuşak katın en büyük olumsuzluğu kolon mafsallaşması nedeni ile sünekliğin sınırlı kalması ve hasar sonrası onarımın güçlüğüdür ve tüm enerji tüketiminin tek katta yoğunlaşmasıdır. Yumuşak

kat, zemin katın rijitliğinin üst katların rijitliğinden daha az olması demektir. Rijitliğe etki eden faktörlerden biri, kolon boyunun zemin katta diğer katlardaki kolon boylarından daha fazla olmasıdır.



Şekil 2.29. Yumuşak kat davranışı (Tuna, 2000:157)

Binaların zemin katlarının ticari amaçlı planlanması, kat yüksekliğinin fazla olması ve bölme duvarların kaldırılmasına yol açmaktadır. Bölme duvarların kaldırılması ve kat yüksekliğinin fazla olması zemin katların rijitliğinin birdenbire azalması ve betonarme elemanlarda elastik olmayan davranışın zemin kat kolonlarının üst noktasında yoğunlaşmasına neden olur.

Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik gereği yumuşak kat oluşumunu engellemek için düşey doğrultudaki düzensizlik, komşu katlar arasında rijitlik düzensizliği olarak tanımlanmıştır. Rijitlik düzensizliği (her iki doğrultu için) bir kattaki ortalama göreceli kat ötelenmesinin, bir üst kattaki ortalama göreceli kat ötelenmesine oranının 1,5'den fazla olması durumu olarak kabul edilmiştir.

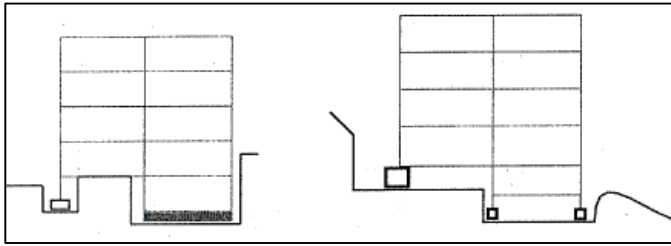
Yumuşak kat oluşumunun nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Tuna, 2000:157);

- Zemin kat kolonlarının diğer katlara göre daha uzun yapılması kat rijitliğini azaltır, yanal deplasmanı (ötelenmeyi) artırır.
- Üst katlarda kiriş kolon boyutlarının büyük olması nedeni ile üst katların rijitliği (alt kata nazaran) artar.
- Üst katlardaki perde duvarların zemin katta devam etmemesi halinde, kesme kuvvetlerini kolonlarda karşılamak güçleşir.
- Üst katlarda kolon kirişlerin arasını dolduran, statik hesaplarda taşıyıcı olarak dikkate alınmayan dolgu duvarlar üst katların rijitliğinin artmasına sebep olmaktadır. Dolgu

duvarların deprem hesaplarında dikkate alınmaması sebebiyle momentlerde %135, kesme kuvvetlerinde ise %90 artış olduğu yapılan araştırmalarda görülmüştür.

Yapıların temel-zemin ilişkisinde uyulması gerekli hususlar

Değişik yükseklikte temeller, deprem titreşimlerini üst yapıya zaman farkı ile ileteceğinden titreşimler asimetrik ve üniform olmayacağından temelin hemyüz olması durumlarında yapının depremde göreceği hasar azalacaktır. Kademeli temelleri deprem dayanımı ve deprem yüklerinin zemine aktarılarak sönmülmesi konusunda yapıda istenmeyen davranışlara sebep olurlar (Tuna, 2000) (Şekil 2.30:158).

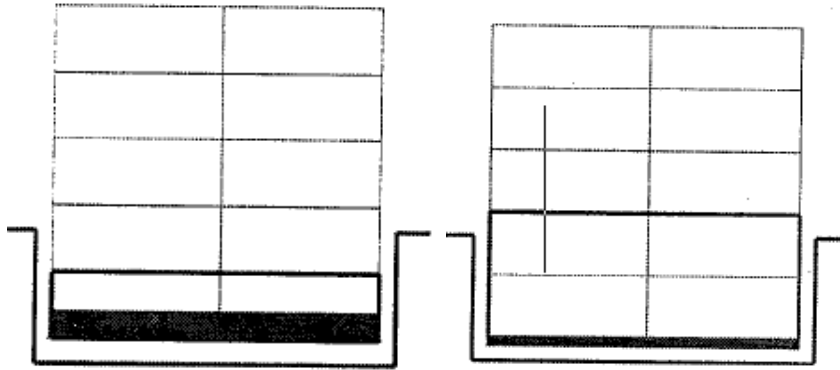


Şekil 2.30. Kademeli (solda) ve hemzemin olmayan temel

Değişik seviyede ve değişik türde temel yapılmasından kaçınılmalıdır. Değişik seviyede temel yapılması halinde kısa ve uzun kolonlar ortaya çıkar ve yapının dinamik davranışında düzensizlikler oluşur. Tekil temeller birbirine bağ kirişleri ile yeteri kadar bağlanamaz. Temelde kademe yapılmasının zorunlu olması halinde, bodrum katların çevresi perde ile çevrilerek tavanı ve temeli ile rijit bir kutu kesit oluşturularak, temelin kademeli olmasından dolayı titreşimler absorbe edilerek, üst yapıya üniform olmayan titreşimlerin iletilmesi önlenmelidir.

Temellerin birbirine bağlanmamış, ayrık olması halinde temeller birbirinden bağımsız olarak yer değiştirecek, yapıda bütünlüğün bozulmasına sebep olabilecek hasarlar meydana gelecektir. Temellerin kirişli veya kirişsiz radye temel olması halinde temellerin (bir bütün olarak) kolonların deplasmanında beraberliği dolayısıyla, bağımsız hareketin önlenmesi sonucu deprem etkisindeki yapının temel nedeniyle hasar görmesi önlenmektedir. Temellerin rijit bağ kirişleri ile bağlanması sonucu birlikte deplasman yapması sağlanmalıdır. Temel derinliği don etkisinde kalmayacak şekilde yapının yapıldığı rakıma bağlı olarak zemin cinsi ve yapı yüksekliği göz önünde bulundurularak tespit edilir. Yetersiz

temel derinliği deprem dayanımı açısından sakıncalıdır. Temel yüksekliğinin yeterli olmadığı durumlarda, deprem yüklerini sönümleme becerisi azalacaktır. Bodrum katında temel, bodrum tavanı ve çepeçevre perde duvarlarının oluşturduğu bütün, sandık temelleri (keson temel) oluşturur. Böylece depreme karşı rijit temeller oluşturulabilmektedir (Tuna, 2000:162) (şekil 2.31).

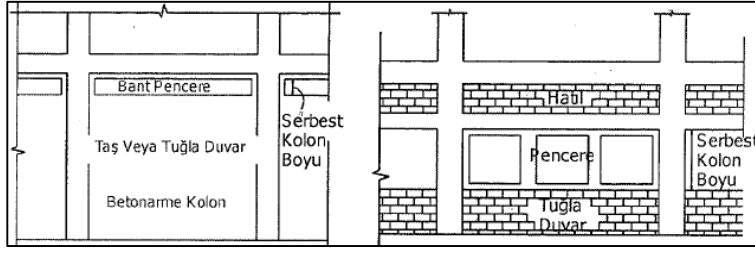


şekil 2.31. Sandık temel (solda) ve kafes sandık temel

Bununla birlikte derin yüzeysel temel yapılması halinde temel yüzeyinin hemyüz ve kuvvetli olması, her iki katı kaplayan perde duvarlar ile birlikte kafes sandık temel yapılması depreme karşı dayanıklılık sağlayacaktır. Zeminin taşıma gücünün yeterli olmaması halinde, üniform sandık temel yapılması tercih edilmelidir. Bodrum katın çepeçevre perde taşıyıcı duvar yapılması halinde deprem yönetmeliğine göre deprem hesapları yapılırken bodrumun st tarafı dikkate alınarak, bodrumun ankastre yapı olarak düşünülmesine izin verilmiştir.

Kısa kolon davranışı

Kısa kolon davranışı kısaca, kolonun kesme kırılması yapması şeklinde tanımlanabilir. Kolona bağlanan kat kirişlerinin derin olması, kolonda destek amaçlı üçgen gusse (betonarme destek elemanı) yapılması, pencere üstü hatılları, bant pencereler veya taşıyıcı olmayan dolgu duvarları, kolon boyunun kısalmasına neden olabilir (Tuna, 2000:174) (şekil 2.32).



Şekil 2.32. Kısa kolon etkisi

Deprem sonrası yapılan incelemelerde kesme kırılmasına uğramış kısa kolonlarda H/d (yükseklik/genişlik) oranının 0,5-0,75 olduğu gözlenmiştir. H/d oranın 1.0'dan büyük olduğu durumlarda ise yatay kuvvetlerden dolayı kırılmanın, eğilmeden dolayı (çekme ya da basınç kırılması) olduğu gözlenmiştir.

Kolonlarda, çeşitli etkiler nedeni ile kolon boyunun kısalması ihtimali karşısında;

- Kolona yeterli kesme donatısı konulmalı,
- Çerçeve ile dolgu duvarlar arasında derz bırakılmalı,
- Çerçeve ile pencere kenarı arasında yaklaşık 0,40-0,50 m'lik bölüm dolgu olarak örülmeli, daha da emniyetlisi bu kısımlarda kolonlar 0,40-0,50 m perdelerle bütünleşerek büyütülmelidir.

Depreme karşı dayanıksız yapılardaki genel sorunlar

Deprem dayanımı konusunda istenmeyen durumlara sebep olan yapısal konfigürasyonlar ve yaklaşımları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Betonarme taşıyıcı sisteminin düzensiz olması deprem dayanımı konusunda en istenmeyen durumlardan birisidir. Proje arazisi ve mimari proje nedeni ile kirişlerin dolaylı mesnetleşmeleri ve kolonlarla eksensel birleşmemeleri hasarlara sebep olmaktadır.
- Konsol çıkmalı yapılarda hasar görme ihtimali artmaktadır.
- Betonarme yapılarda konstrüktif kurallara uyulmaması önemli hasar nedeni olmaktadır.
- Beton kalitesinin iyi olmaması da hasara sebep olmaktadır. Özellikle deniz kumu kullanılan yapılarda, donatının korozyona maruz kalması sebebi ile donatılar paslanarak taşıyıcılık zayıflamaktadır.

- Ticari amaçlı zemin kat kullanımlarının sebep olduğu yumuşak katlar oluşumu, (diğer bir deyişle yeterli rijitliği olmayan katlar) deprem hasarlarında önemli rol oynamaktadır.
- En önemli hasar nedeni de kısa kolon teşkil ederek kesmeye karşı yetersiz hale gelen kolon kesitlerinin oluşmasıdır.
- Isı izolasyonunun iki yarım tuğla dolgu duvarların arasına yapılması, içe ve dışa fırlayan depreme dayanıksız duvar olarak görülmektedir.
- Çok katlı bitişik yapılarda yeterli dilatasyon derzinin yapılmayışı ile yapıların ötelenmesi (deplasman) sonucu (çekme) hasar oluşmaktadır (Tuna, 2000:175).

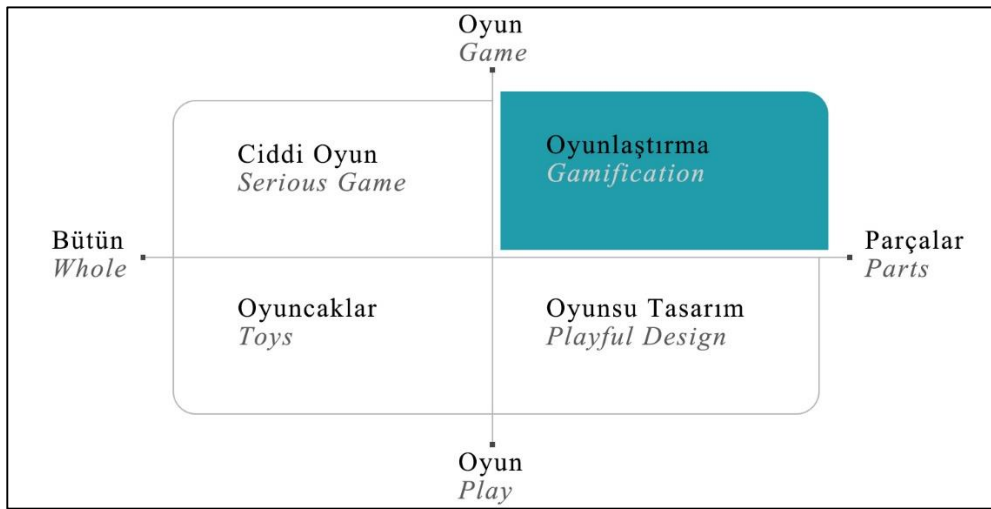
2.5. Oyunlaştırma ve Oyun Temelli Öğrenme

Teknolojik gelişmeler, oyun sektöründe de hızlı bir dönüşüme sebep olmaktadır. Bilgisayar oyunlarının oyun-dışı (*non-game*) alanlarda kullanımının olumlu yansımaları son yıllarda yapılmış pek çok araştırmada ortaya konmuştur (Elsamahy, 2017). Eğitim alanında ise, bilgisayar oyunlarının, istenilen içeriklerin öğrenilmesinde bir araç olarak kullanılabileceği günümüzde artık bilinen ve kabullenilen bir gerçektir (Prensky, 2010, Taşçı, 2016, Elsamahy, 2017). Oyunların eğitim alanındaki potansiyelinin keşfedilmesiyle birlikte, oyun, eğlence ve eğitim kavramlarının bir arada değerlendirildiği birçok kavram (Gamification-oyunlaştırma, serious game-ciddi oyun, edutainment-eğitlence, oyun temelli öğrenme- game based learning-GBL vb.) ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda bu araştırmada kullanılacak doğru eğitim-oyun kavramının belirlenmesi, önerilen öğrenme modeli için en verimli ortamın üretilmesi adına önemlidir. Bu açıdan aşağıda günümüzde eğitim alanında yaygın olarak kullanılan bazı oyun kavramları incelenecektir. Bu kavramlardan “oyun temelli öğrenme- game based learning” daha kapsayıcı bir çerçeve çizmesi bakımından tez kapsamında önerilen oyun ilişkili öğrenme modeli için kullanılan yöntemin başvuru modeli olarak kabul edilmiştir.

2.5.1. Oyunlaştırma

Oyunlaştırma, oyun dışı bir bağlamda problem çözme becerisi, motivasyon ve katılımın artırılması için oyun unsurlarının kullanımınıdır (Deterding, vd., 2011, Werbach & Hunter, 2012). Zichermann ve Cunningham’a göre ise “oyunsal düşünme ve oyun mekaniklerinin kullanıcı ilgisini çekme ve problem çözme amacıyla kullanılması” sürecidir (Zichermann & Cunningham, 2011). Oyunlaştırmada, gündelik yaşama ait oyun oynama eyleminin

dinamikleri temeli oluşturmaktadır. Deterding vd. (2011), oyunlaştırmanın oyunla temsil etmek olmadığını vurgulayarak, oyunlaştırmayı seçilen içerikte fayda sağlamak için oyun tasarım öğelerini kullanarak oyun dışı bağlamlarda oynama eyleminin uygulanması durumu olarak tanımlar (Deterding vd., 2011). Oyunlaştırma içerisinde oyun düşüncesini barındırır, bu yönüyle “play” ve “game” kavramlarından farklılaşmaktadır. Bu farklılığı Deterding vd., kullanımda parça-bütün ilişkisi ve oyun-oynama (game-play) kavramları arasındaki bağlantılar üzerinden tanımlar. Oyunlaştırmanın oyun oynama eylemini, oyun tasarımı ve elementlerinin kullanımını içerdiğini, oyun karakteristiği taşıdığını, kullanım amacı ve ortamına bakılmaksızın oyun dışı alanda karşılık bulabileceği ifade edilir (Deterding, vd., 2011). Literatürde yer alan tanımların ortak noktası oyunlaştırma kavramının, doğrudan oyuna (game-play) karşılık gelmediği üzerinedir. Oyunlaştırma, “oyunsu deneyimler” yaratma sürecidir (Şekil 2.33) (Huotari & Hamari, 2012).



Şekil 2.33. Oyunlaştırma, oyun (game) ve oynama (play) kavramları (Deterding vd., 2011)

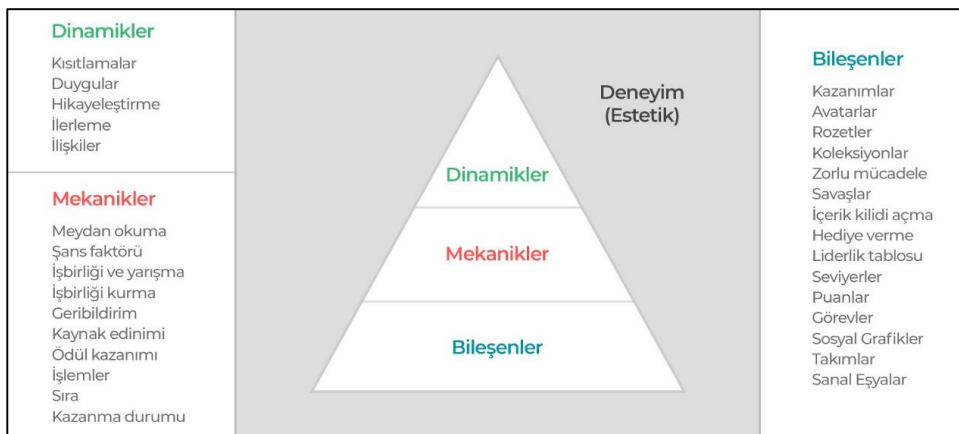
Günlük yaşam içerisinde bireyin eğlence unsurlarına duyduğu ihtiyaç, bireyi oyun (play) aktivitelerine yönlendirir. Bireyin oyun aktivitesinden beklentisi, mutluluk ve haz hisleri ile ilişkili görülmektedir (Winnicott, 2019). Oyunlaştırma, bireyin oyun oynama eylemine yönelik motivasyondan, oyunsal mekânın ve oyun unsurlarının soyut düşünce ile bütünleştirilebilme olanağından beslenir. Oyunlaştırmada kullanıcının oyun dışı seçilen içerikte öngörülen davranışa erişilebilmesi, oyun unsurlarının planlı olarak kullanılması ile sağlanabilmektedir. Bağlılık ve motivasyon sağlama, öğrenme, anlam oluşturma ve problem çözme, oyunsal düşünme, oyunsu deneyim ve oyun tasarım unsurlarının kullanımı

kavramları oyunlaştırma sürecini oluşturur. Aşağıda öne çıkan oyunlaştırma tasarımı modelleri incelenmekte, kuramsal yaklaşımlar açıklanmaktadır.

Oyunlaştırma modelleri

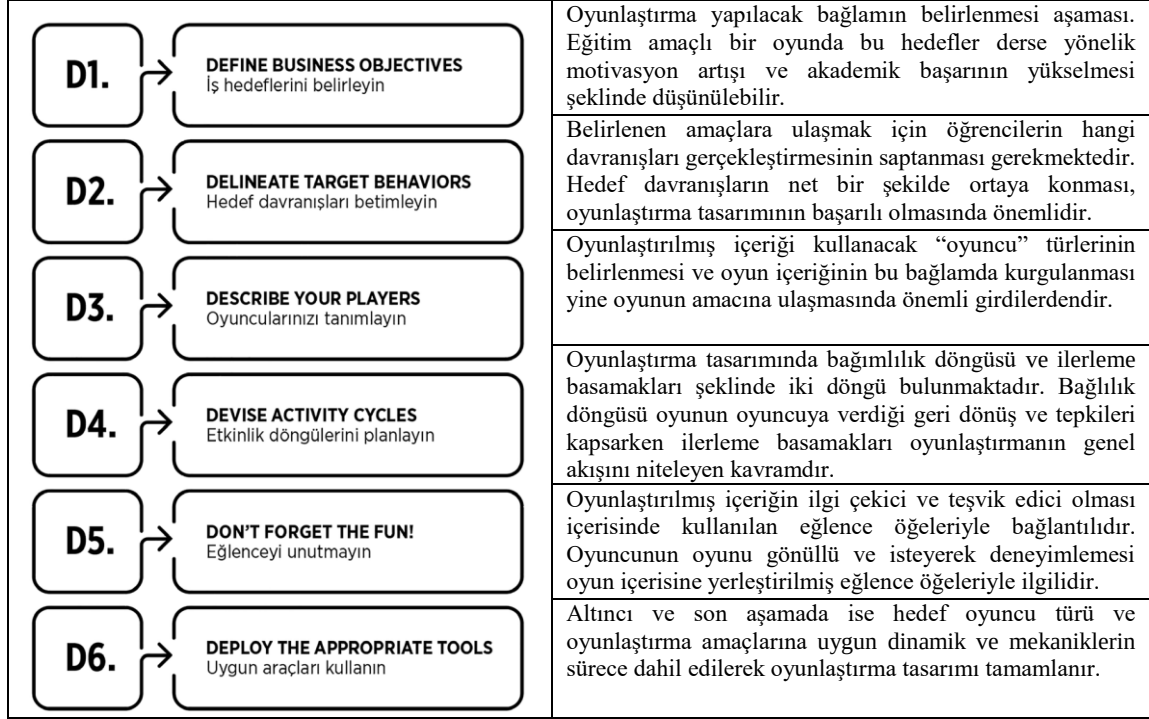
Oyunlaştırma tasarımında oyunsal unsurların nasıl ele alınacağı üzerine yapılan araştırmada sonucunda, D6 Oyunlaştırma Modeli (Werbach & Hunter, 2012), Octalysis Modeli (Chou, 2019) ve Kanca (Hook) Modeli (Eyal, 2014) olmak üzere üç temel yaklaşımın öne çıktığı görülmektedir. Söz konusu modeller aşağıda açıklanmaktadır.

D6 oyunlaştırma modeli: oyunlaştırmanın bütüncül bir tasarım anlayışı gerektirdiği kabulüne dayanır. Model oyunun nasıl uygulanacağı, motivasyon ve davranış değişikliği hedefleri, kullanıcı hakkında düşünmenin yolları, oyun elementlerinin kullanımı ve tasarımın bütününde birbirleri ile ilişkisi konularına odaklanır. Werbach ve Hunter’e (2012) göre D6 modeli, bu unsurların oyun dışı bağlamda kullanımına yönelik altı temel basamaktan oluşur; hedefin belirlenmesi, hedef davranışın betimlenmesi, oyuncu türünün belirlenmesi, etkinlik döngüsünün tasarlanması, oyunun seviyelendirilmesi, eğlence unsurlarının eklenmesi ve uygun araçların belirlenmesi. Bu kriterler ışığında oyunlaştırma tasarımında kullanılacak oyunsal unsurlar; dinamikler, mekanikler ve bileşenler olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.34). Söz konusu unsurlar, oyunlaştırma tasarımına yönelik bir araç kiti (tool-kit) sunar. Ancak Werbach ve Hunter, oyunlaştırma tasarımının bu “araç kitinin” kullanılmasıyla değil, etkinliğin bütüncül tasarımı ile ilişkili olduğunu vurgularlar. Oyunlaştırmayı bir öğrenme deneyimi tasarımı olarak tanımlarlar (Werbach ve Hunter, 2015).



Şekil 2.34. Oyun tasarımında dinamikler, mekanikler ve bileşenler (URL-24)

D6 modeli ismini oyunlaştırma sürecini 6 aşamalı olarak tanımlayan aşamaların İngilizce baş harflerinden almaktadır (Şekil 2.35).

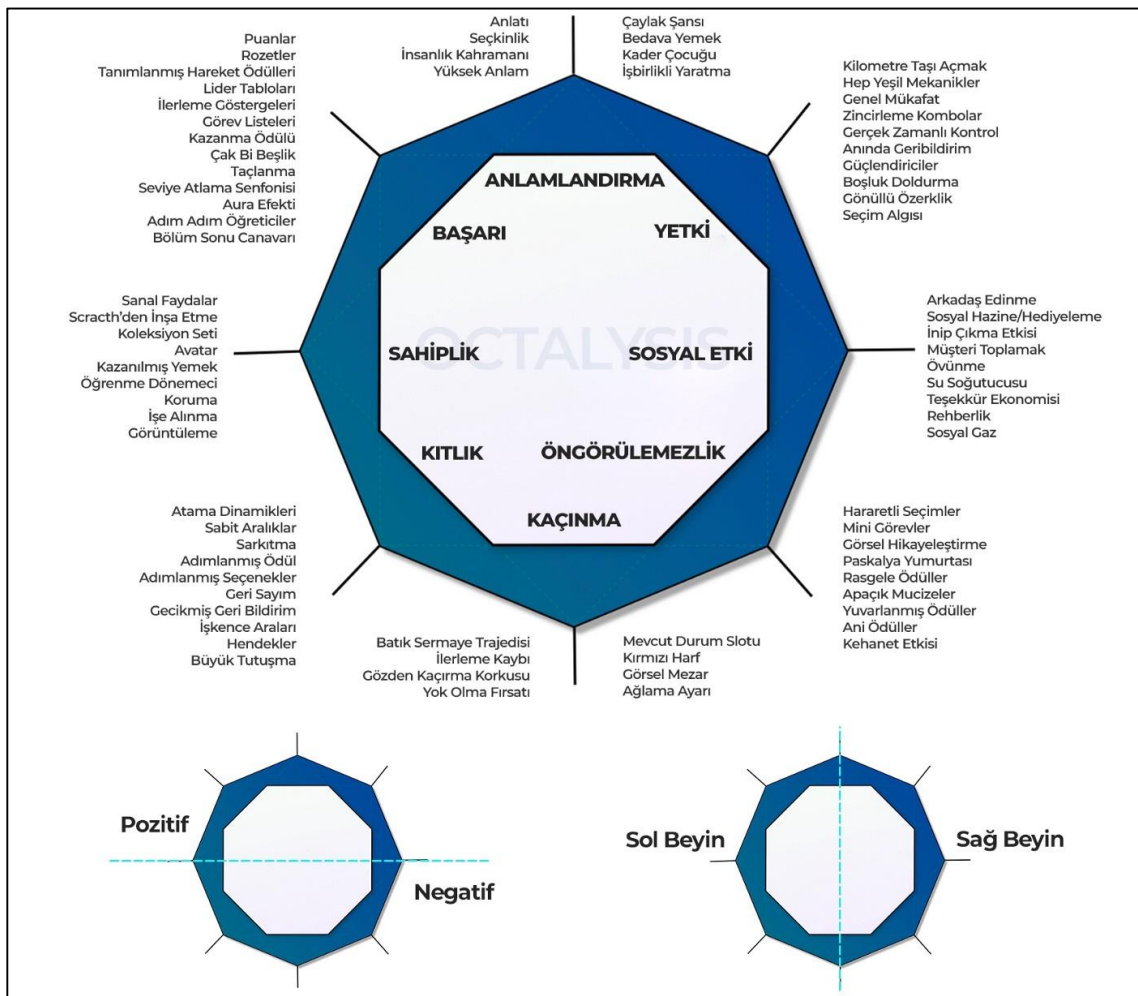


Şekil 2.35. D6 modeli (Tılıç, 2020 ve Werbach ve Hunter, 2012’den uyarlanmıştır)

Modelde deneyimin tasarlanmasında öncelik birey motivasyonunun sağlanması üzerinedir. Bireyin motivasyonu içsel-dışsal olmak üzere iki boyut üzerinden açıklanır. Dışsal motivasyon çevresel-dış etmenlerle kontrolünde iken, içsel motivasyon bireyin iyi olma haline erişme arzusuyla gerçekleştirdiği davranışlarla ilgilidir. Bireyin iyi olma hali, özerklik (davranış ve karar vermede isteği doğrultusunda hareket edebilme) ihtiyacı, yeterli (yetkin olma, yeterli olma durumlarını) ve ilişkili olma (iletişim kurma, iletişime geçme) ihtiyaçlarının karşılanma durumları ile ilgilidir. Motivasyon, iyi oluş haline erişme durumunu destekler. Bireyin içsel tatmin, zevk ve eğlence amaçlı aktiviteleri içsel motivasyonları çerçevesinde değerlendirilir (Deci & Ryan, 2012). D6 modeli, araştırma kapsamında geliştirilen oyunun tasarlanmasında model olarak belirlenmiş ve aşamaları tezin üçüncü bölümünde detaylandırılmıştır.

Octalysis modeli; Bu model, Fogg davranış modeli üzerinden geliştirilmiştir. Fogg davranış modeli, bireyin hedeflenen davranışı geliştirebilmesi durumunun, yeterli motivasyon ve beceriye sahip olunması gerekliliği ile tetikleyiciye bağlı olduğu üzerine kuruludur. Fogg’a

göre bu üç etmen bireyin davranışlarına etki eder. Motivasyon ve beceri unsurları ile davranış tetiklemek için başvuru yöntemleri arasındaki dengeyi kontrol için sistematik bir yaklaşım sunar (Fogg, 2009). Bu yaklaşıma dayanarak Octalysis modeli ile Chou, (2018) oyunlaştırmada bireyin davranışına neden olan zihinsel süreçleri önemser. Chou'nun yaklaşımı, Fogg'un tetikleyici olarak tanımladığı bu zihinsel süreçlerin çözülmesi ve oyunlaştırma içerisindeki karşılıklarının belirlenmesini içerir. Çözümlemede Chou, bireyi motive eden unsurları sekiz temel dürtü üzerinden açıklar. Bu çekirdek dürtülerin, bireyi belirli aktivitelere motive eden temel unsurlar olduğunu öne sürer (Chou, 2018) (Şekil 2.36).



Şekil 2.36. Yu-kai Chou'nun Octalysis Modeli (Chou, 2019'dan uyarlanmıştır.)

Kanca (Hook) modeli; "kanca" metaforuyla betimlenen bireyde davranış değişikliği ve alışkanlık oluşturma motivasyonu üzerinde oluşturulan modeldir. Eyal'a (2014) göre bireyin "kancalara" maruz kalma sıklığı arttıkça alışkanlık kazanma ve davranış değişikliği olasılıkları artar. Eyal'ın oyunlaştırma yaklaşımı, öz-belirleme kuramı (Deci & Ryan, 2012),

Fogg davranış modeli (Fogg, 2009) ve sosyal öğrenme teorisinden (Bandura & Walters, 1977) beslenir. Tetikleyici, eylem, değişken ödül ve yatırım olmak üzere 4 aşamalı bir döngü içerir (Şekil 2.37). Döngü “istem dışı kullanıcı katılımı gerektirir ve bu nedenle kullanıcı alışkanlıkları oluşturma” üzerine kuruludur (Eyal, 2014).



Şekil 2.37. Kanca Modeli (Eyal, 2014’de uyarlanmıştır.)

Çalışma kapsamında oyun deneyimi, bireyin oyun ile ilişkilenme, oyun içerisindeki aksiyonları ve oyunsal ortamlarla etkileşim durumlarını kapsar tanımdadır. Oyunlaştırma üzerine yapılan literatür taramasında öne çıkan modeller incelendiğinde, ortak noktanın bireysel motivasyon ve davranış teorileri ile ilişkilenme olduğu görülmüştür. Çalışmaya göre bireyin motivasyon ve davranışları, bulunduğu sosyal çevre ile kurduğu iletişim ve etkileşim etkisinde şekillenir. Oyunlaştırma içerisinde birey tek başına ve eşzamanlı olarak diğer bileşenlerle etkileşime geçer. Oyun içi rekabet, başarı, liderlik gibi kazanımlar doğrultusunda gerçekleşen oyun içi aksiyonlar iş birlikli ortamı var eder. Çalışmada kapsamında geliştirilen öğrenme modelinin oyun tasarımı yukarıda bahsedilen oyunlaştırma yöntemlerinden D6 modeli üzerinden geliştirilmiştir. D6 modelinin tüm süreci açık bir şekilde ifade etmesi, tüm aşamaları tanımlaması ve kolay uygulanabilir bir çerçeve çizmesi bu tercihte belirleyici olmuştur.

2.5.2. Ciddi oyun (Serious Game)

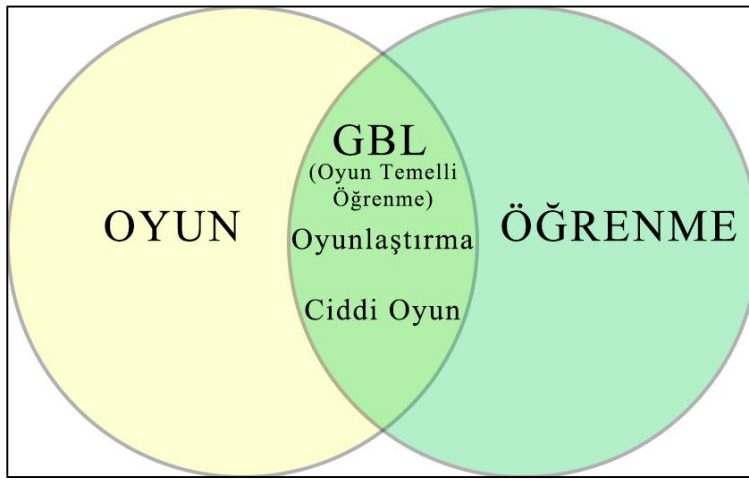
Ciddi oyun kavramını anlamak için öncelikle oyun (game) kavramının açıklanması gerekmektedir. Oyunlar, kurallara ve öngörülen ve tanımlanan alternatif sonuçlara sahip olması gereken uygulamalardır. Örneğin, rastgele bir biçimde bir topa vurarak yapılan bir

aktivite her ne kadar eğlenceli de olsa, bir oyun olarak nitelendirilememektedir. Söz konusu aktivitelerin oyun olarak değerlendirilebilmeleri için belli kurallara ve amaçlara sahip olmaları gerekmektedir (Kılıoğlu, 2019). Aynı eylem, kullanılan topu bir kaleden (futbol) veya potadan (basketbol) belirli bir zaman dilimi içerisinde geçirip puan kazanmak üzerine tanımlanırsa, o durumda bahsedilen aktivite bir oyun olarak değerlendirilebilir hale gelmektedir (Nguyen, 2016).

Fiziksel oyunların yanında günümüzde kullanılan pek çok dijital cihazda oyunlar oynanmakta ve bu oyunlar ‘dijital oyunlar’ olarak isimlendirilmektedir. Bir oyunun dijital olması onun herhangi bir işlemci gücüne sahip bir aracı donanım üzerinden kullanılmasıyla ilişkilidir. Bu oyunlar geleneksel fiziksel oyunlara kıyasla daha kolay oynanabilir ve ulaşılabilir olmaları nedeniyle artık fiziksel oyunlarda çok daha popüler bir hale gelmişlerdir. Dijital oyunlar ve bağlı teknolojilerin dünyada pazar payının hızla büyümesi, oyunların aslında sadece eğlence amaçlı olarak değil, eğitim-öğretim amaçlı olarak da kullanılabilme olasılığını ortaya çıkarmıştır. Geleneksel yöntemlere göre etkileşimi, kullanıcıyı merkeze alan karakteri ve yaparak-uygulatarak öğretiyor olması nedeniyle günümüzde üzerinde yoğun bir şekilde çalışılan bir araştırma alanına dönüşmüş ve “eğitlence” (edutainment) diye bir kavramın literatüre girmesine sebep olmuştur. Ciddi oyun, kullanıcıları sadece eğlendirme amacı gütmeyen, ayrıca eğitebilme amacıyla da oluşturulmuş, belli kuralları olan ve sonuçların değerlendirilebildiği bir puan sistemine sahip dijital oyun olarak tanımlanabilir. Ciddi oyun olarak yaratılma kaygısıyla oluşturulmamış olsa da kullanıcı tarafından belli amaçlara hizmet edecek şekilde kullanılacak herhangi bir dijital oyun da aslında ciddi oyun olarak tanımlanabilmektedir. Örneğin, birincil bakış açısından oynanan bir ateş etme oyunu (FPS-First Person Shooter), kullanıcının motor yeteneklerini ve tepki sürelerini geliştirme amacıyla oynandığı takdirde bir bakıma ciddi oyun sınıfına girmektedir (Kılıoğlu, 2019).

Ciddi oyun ile verilmeye çalışılan eğitim veya kazandırılmaya çalışılan yetilerin oyunların tasarımında katı bir şekilde zorlanması yerine, oyunların içeriğine yerleştirilmesi ve kullanıcıların bu içerikleri özümsemesi de sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Burada bahsedilen nokta, bir ciddi oyun aracılığıyla kazandırılmak istenen yeteneğin, oyunun oynanış biçiminden, düzeninden ve tasarımından bağımsız da olabilmesidir. Fiziksel oyunlardan bahsederek örneklemek gerekirse, satranç oyunu kullanılarak, askeri taktiklerin ve kavramların daha iyi anlaşılabilmesi sağlanabilir.

Ciddi oyun (Serious game) ve “oyunlaştırma” (gamification) kavramları birbirlerine oldukça benzemekte ve zaman zaman karıştırılabilmekte olmasına rağmen bazı temel noktalarda ayrılmaktadırlar. Oyunlaştırma, bir eğitim sürecini eğlendirme amacı ön planda olmaksızın oyun öğeleriyle zenginleştirerek daha etkileşimli ve anlaşılabilir bir hale getirme süreci olarak ifade edilebilir. Ciddi oyunda ise sürecin en başından itibaren temel amaç eğitmek ve/veya araştırmaya yönlendirmektir (Richter vd., 2015). Bu özelliği ile bazı çalışmalarda (Adipat vd., 2021, Elsamahy, 2017) oyun temelli öğrenme içerikli uygulamalar da Ciddi oyun çatısı altında değerlendirilmektedir (Şekil 2.38).



Şekil 2.38. Oyun-Öğrenme sürecinde kavramların durumu (Elsamahy, 2017)

2.5.3. Oyun temelli öğrenme

Oyun temelli öğrenme, bir probleme özgü tasarlanmış bir senaryo kapsamında o konuda öğrenmenin gerçekleşmesinin öngörüldüğü ortam ve sistemler için kullanılır. Oyun temelli öğrenme ortamlarında öğrenciler için oluşturulmuş özel bir kurgu içerisinde verilen probleme yönelik çözüm yolları bulmaları ve süreçte oyun içerisinde ele alınan konunun öğrenilmesi beklenir (Ebner ve Holzinger, 2007). Oyun temelli öğrenme sürecinde sunulan öğrenme ortamında öğrencilerin geleneksel eğitim modellerine kıyasla daha eğlenceli ve yüksek motivasyonlu bir öğrenme süreci deneyimlemeleri beklenir. Oyun temelli öğrenme ortamları öğrencilerin genellikle sıkıcı buldukları ve eğitiminin merkezde, öğrencininse pasif olduğu geleneksel öğrenme modellerine göre öğrenciyi sürece doğrudan dahil eden, onları öğrenme sürecinde aktif ederek ve deneyimleterek öğrenmenin gerçekleştirilmesini amaçlar (Akın & Atıcı, 2015).

Prensky'nin ifadesiyle (2010) bilgisayar oyunlarının ve internetin olmadığı bir dünyaya yabancı olan yeni nesil öğrenciler için geleneksel öğrenme modellerinin yeterince verimli olmadığı ve öğrencilerin beklenti ve alışkanlıklarıyla örtüşmediği görülmektedir (Prensky, 2010). Bu kapsamda verimli bir öğrenme deneyiminin oluşturulabilmesi için Prensky'nin tabiriyle dijital yerli öğrencilerin özelliklerinin iyi analiz edilmesi ve oyun temelli öğrenme ortamını kurgulanırken bu verilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Günümüzün değişen öğrenci profili, gelişmekte olan teknolojiler ve yenilikçi öğrenme modelleri ve yaklaşımlarının taşıdığı potansiyelin fark edilmesiyle bu alanda yapılan çalışmalar son yıllarda büyük bir artış göstermiştir (Avcı vd., 2009).

Oyun temelli öğrenme ortamları kapsamında eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalarda, bu oyunların öğrenme deneyimini eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin süreçte aktive edildiği, düşünme, kıyas yapma ve karar verme süreçlerinde mutlak otorite oldukları ifade edilmektedir (Bakar, vd., 2008; URL-25). Bununla birlikte oyun temelli öğrenme ortamlarında, kullanıcı olan öğrencileri belirli bir amaç için hazırlanmış farklı dünyalara çekerek alışılmışın dışında bir düşünmenin teşvik edildiği, oyunlaştırılmış bir kurguda sunulan alternatif etkileşimlerin ve teknolojinin birarada değerlendirildiği ve kullanıcının mutlak yönlendirici olduğu yaparak ve deneyimleyerek öğrenmenin gerçekleştiği bir sistem yapısı söz konusudur ve bu sistemin öğrenmeye önemli katkılar sağladığı belirtilmektedir. Oyun temelli öğrenme ortamlarının öğrenme sürecine yaptığı olumlu katkılar ve bu ortamlarda geleneksel öğrenme sürecine göre daha verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesine bağlı olarak bu yöntemlerin eğitim öğretim sürecinde kullanılması gerekli görülmektedir (URL-26).

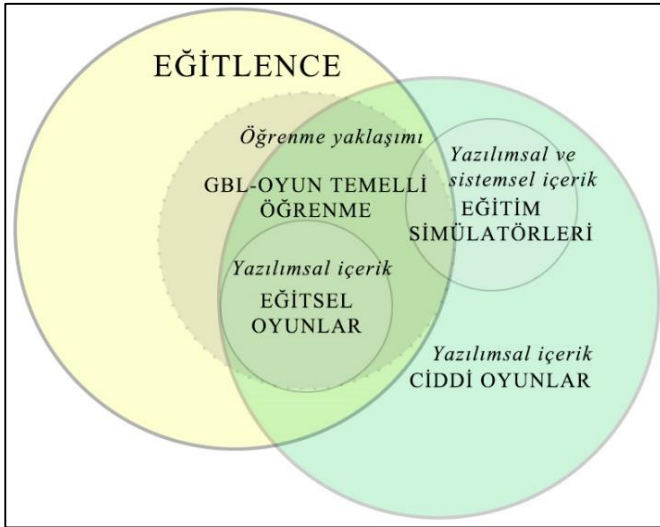
Prensky'e (2010) göre dijital oyun temelli öğrenme ortamlarında öğrenciler kurgulanan ortama isteyerek katılırlar ve bu tür oyunlar süreçte öğrencilerin gizil öğrenmelerine katkı sağlar (Psikolog Edward C. Tolman tarafından geliştirilen Gizil öğrenme kavramı; herhangi bir çaba sarf etmeden ya da dışarıdan bir etki altında kalmadan gerçekleşen öğrenme şeklinde tanımlanmaktadır). Bu bağlamda öğrenciler kendilerine sunulan eğitsel oyunu oynarken eğlenerek ve nispeten farkında olmadan öğrenirler. Bu durum genellikle bir görev olarak algılanan ve düşük motivasyonla veya istesizce gerçekleştirilen geleneksel öğrenme-araştırma-ödev yapma gibi eylemleri, öğrencinin yüksek motivasyonlu, istekli ve heyecan duyarak tecrübe ettiği bir sürece dönüştürür. Oyun temelli öğrenme kurgusunda kullanılacak, öğrencilerin oynayacağı oyunların iyi tasarlanması, amaca hizmet etmesi ve

doğru içeriklerle donatılması oldukça önemlidir. Oyun temelli öğrenmenin kullanılacağı öğrenci grubu, örneklem alanının özellikleri iyi analiz edilmeli ve grubun seviyesine uygun içeriklerin bireysel farklılıkları azaltacak şekilde kurgulanması önemlidir (URL-26).

Oyun temelli öğrenme (GBL), sanal bir ortam aracılığıyla öğrenme sürecini pekiştirmek için ilginç, etkileşimli, çekici ve sıkıcı olmayan bir etkinlik olarak oyunlardan yararlanır. Birçok çalışma, belirli bir amaca özgü tasarlanan oyunlar ve tanımlanan farklı etkinlikler aracılığıyla, günümüz öğrencilerinin, öğrenmeye daha fazla katılabildiklerini ve eğlenceli bir öğrenme sürecinde daha iyi motive oldukları konusunda hemfikirdir (Tang vd., 2009).

Oyun temelli öğrenme, öngörülen öğrenme çıktılarına ulaşmak için dijital oyunları kullanan ve oyun oynarken eşzamanlı öğrenmenin gerçekleştiği eğitim yöntemi şeklinde tanımlanabilir. GBL, Öğrencilerin etkileşimli bir oyun esnasında eğitim alanlarının ilgili yönlerini keşfettikleri bir öğrenme yöntemidir. Oyun oynama deneyimine derinlik ve farklı perspektifler kazandırmak için eğitimciler ve öğrenciler iş birliği yapar (Adipat vd, 2021). Oyun temelli öğrenme aynı zamanda kullanıcılara özel olarak tasarlanan oyun ortamında akılda kalıcı bir süreç deneyimi üzerinden öğrenmeyi amaçlar. Öğrencilere başarısızlıklarından ders alabilecekleri güvenli bir ortam sağlar.

Tang vd. (2009), tarafından geliştirilen ve eğitim alanındaki oyun kullanımıyla ilgili kavramların ilişkisini gösteren grafik aşağıdan görülebilir (Şekil 2.39). Bu grafiğe göre oyun ve eğitimin bir arada olduğu kavram ‘Edutainment’ olarak ifade edilmekte ve bu kavramın eğitsel oyunları, simülasyonları ve dijital oyun temelli öğrenmeyi kapsadığı görülmektedir (Tang vd., 2009).



Şekil 2.39. Eğitim-oyun yaklaşımlarının ilişkisi (Elsamahy, 2017'den uyarlanmıştır).

Yeni nesil öğrenciler için oyun oynamayı çekici ve sürekli kılan birçok özellik vardır. Başarılı bir oyun deneyimi sağlayabilmek için üç özelliğin oyunlarda sağlanması gerektiği ifade edilmektedir: Zorluk (Challenge), İmgelem (Fantasy) ve İlgi uyandırma (Curiosity) (Adipat vd., 2021).

- **Zorluk:** Oyun kullanıcısının yaklaşımlarına, aksiyonlarına bağlı olarak farklı zorluk seviyeleriyle kurgulanmış oyun ortamları, eğitsel amaçlı bir süreç tasarımına bağlı olarak kullanıcıları sıkmadan süreçte tutmak için olması gerekli görülen bir kriterdir. Oyunlarda farklı şekilde zorlanan kullanıcı, oyunun amacına bağlı olarak süreci başarılı bir şekilde tamamlamak için içsel bir itki ile güdülenerek motive olurlar.
- **İmgelem:** Bu faktör oyunları tasarlarken üzerinde durulması gereken en önemli girdilerden birisidir. Kullanıcı arayüzü ile oluşturulan ilgi çekici ve merak uyandırıcı bir kurgu sonucunda zihinsel imajlar ve fiziksel veriler arasındaki ilişki ile kullanıcı aşağıdaki diğer iki parametreye yönelir;
- **Duygular:** Dijital oyunlardaki hayal gücünün etkisi, kullanıcıların oyun içerisindeki durumuna göre duygusal ihtiyaçlarına bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Kullanıcıların duygu durumu kişiden kişiye farklılık gösterebilir.
- **Metaforlar:** Oyun tasarımındaki nesnelerin veya olayların zihinsel görüntüsünü gerçek ortamın tanıdık yönleriyle ilişkilendirmek, oyunu öğrenmeyi ve kullanmayı kolaylaştırmaya yardımcı olmaktadır.
- **İlgi Uyandırma:** Çekici ve merak uyandıran bir eğitici oyun kurgusu, kullanıcının oynama ve öğrenme konusunda ilgisini ve dikkatini çekebilir. Duyusal merak uyandırmanın yanı

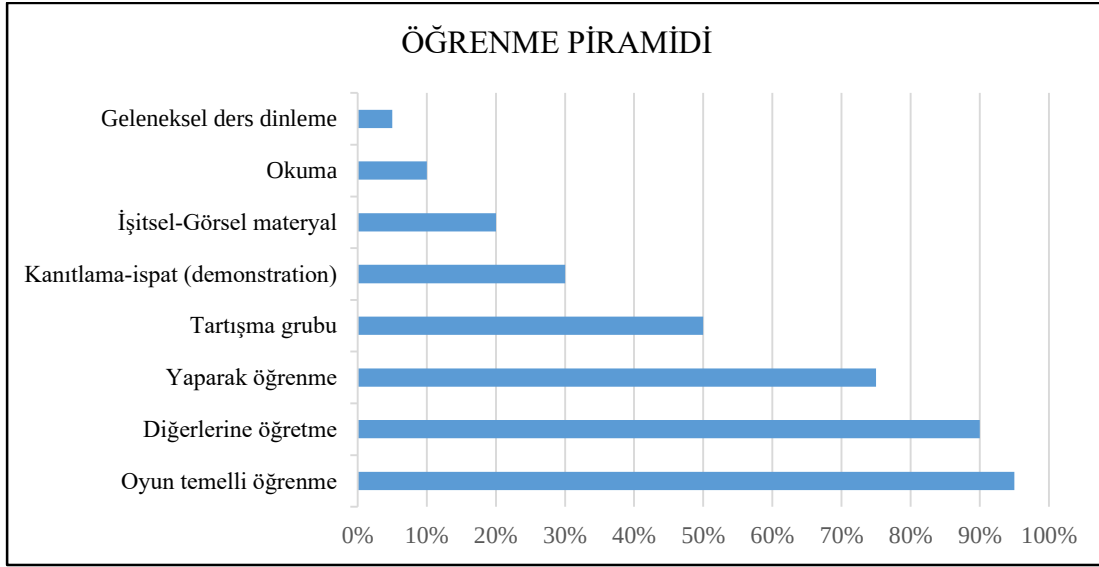
sıra işitsel ve görsel efektlerin kullanımı sanal ortamı süsleyebilir, kullanıcının hayal gücünü artırabilir veya kendisini sanal bir mecrada var ettirip bir temsil tekniği olarak hizmet edebilir.

Champion'a (2015) göre oyunlarda kurgulanan sanal ortamlar ne kadar eğlenceli olursa, kullanıcıların öğrenmeleri ve öğrenmeye ilgi duyma olasılıkları o kadar artar. (Champion, 2015). Prensky, dijital oyunların potansiyel olarak insanlık tarihindeki en ilgi çekici eğlence olduğunu kabul eder. Oyunları getirileri ve sağladıkları ile kullanıcılarda bulduğu karşılıkları Prensky'nin oluşturduğu çizelgeden düzenlenerek aşağıda gösterilmektedir (Prensky, 2010) (Çizelge 2.15).

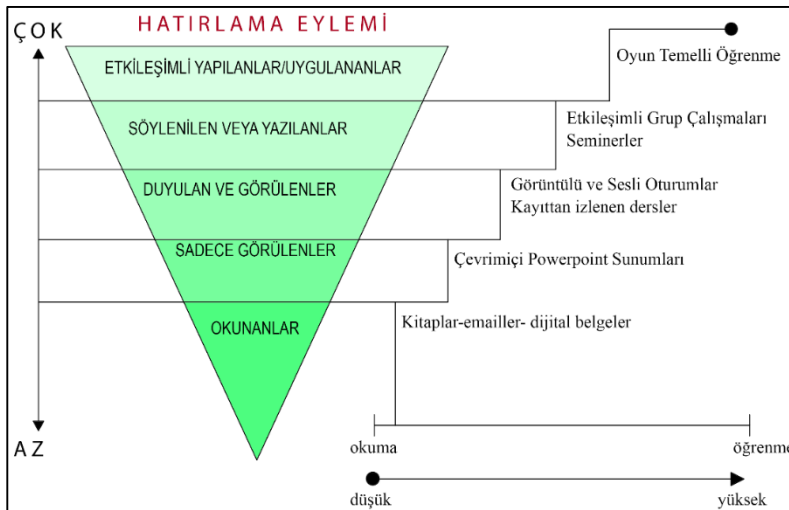
Çizelge 2.14. Oyunların özellikleri ve kullanıcılarda uyandırdıkları

Oyunların özellikleri	Kullanıcıdaki karşılığı
Eğlenceli	Eğlenmişlik
Oyunlaştırma	Katılım/dahil olma
Kurallar	Strüktür/Kurgu
Amaçlar	Motivasyon
Etkileşimli	Aktif olma/yapma
Uyarlanabilme	Akıcılık
Sonuçlar-geri bildirim	Öğrenme
Kazanma	Tatmin
Zorluk	Adrenalin-heyecan
Problem çözme	Yaratıcılık
Etkileşim sunması	Sosyal gruplar
Senaryo-Hikâye	Duygular

Bu nedenle oyun, bir şeyleri öğrenmenin ve keşfetmenin ana ve en önemli yaklaşımı olarak kabul edilir (Prensky, 2001). Çizelge 2.16'de gösterilen Edgar Dale'in (Dale, 1969) deneyim konisine göre, 'diğerlerine öğret' yaklaşımı, öğrencilerin bir süre sonra hatırladıkları açısından %90 kalıcılık sağlar. Oyun temelli öğrenme, deneyimsel bir ortamda bilginin uygulanmasına odaklandığı için başkalarına öğretmekten de daha etkili bir öğrenme yöntemi olarak kabul edilir. Öğrenme tasarımı yaklaşımlarının detayları ve bunların e-öğrenme tekniklerinin kalıcılığı ile ilişkisi Şekil 2.40'de gösterilmektedir.



Şekil 2.40. Öğrenme piramidi ve GBL (Elsamahy'den (2017) uyarlanmıştır.)



Şekil 2.41. Hatırlama eylemi ve etkinlikler ilişkisi (Elsamahy'den (2017) uyarlanmıştır.)

Şekilde de görülebileceği gibi oyun temelli öğrenme sağladığı farklı zorluklar ve eğlenceli içeriklerle öğrencilerin dikkat ve ilgilerini çekerek öğrenmeyi pekiştirecek bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Elsamahy, 2017).

Oyunların kullanıcıyı sürece dahil eden etkileşimli yapısı, öğrencilerin süreçte aktif bir şekilde deneyimleyerek ve yaparak öğrenmelerini sağlar. Bununla birlikte oyuncuların oyun içerisindeki faaliyet ve eylemlerine eşzamanlı tepkiler vererek geri besleme sağlar ve yapılan bir eylemin sınanması, yanlışsa düzeltilmesi sağlanır. Yanlış bir ilerleme veya eylemde geri dönerek tekrar etme ve bu yanlışları kendi düzeltmeleri ile çözebilme imkânı tanır. Gerçek

yaşamdaki olayları, gerçekçi simülasyonlarla tehlikelerden uzak bir şekilde kurgulamaya fırsat verirler. Birden fazla duyu organına hitap ederek, öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlarlar (Prensky, 2010). Bütün bunları sağlarken de öğrencileri eğlendirirler. Öğrenciler aktif olduklarında, süreci kendileri kontrol ettiklerinde, araştırıp keşfettiklerinde daha iyi öğrenirler. Eğitim ortamlarının öğrenciden bekledikleri ve günümüz öğrencisinin bilişsel ve teknolojik özellikleri itibariyle oyun temelli öğrenmenin verimli ve eğlenceli bir öğrenme aracı olduğu düşünülmektedir (Ebner ve Holzinger, 2007). Bu bağlamda hem öğrenmeyi ilgi çekici hale getirmek, hem de öğrenme sürecinde öğrenciyi sürecin içerisinde aktif tutarak ve deneyimleyerek öğrenmelerini sağlamanın en pratik yollarından birisi, günümüz öğrenenin içine doğduğu dijital dünyanın bir parçası olan oyunlardan geçmektedir (Aslan Akın ve Atıcı, 2015).

Yukarıda bahsi geçen araştırmalarda (Adipat vd. 2021; Aslan Akın ve Atıcı, 2015; Champion, 2015; Elsamahy, 2017; Prensky, 2010; URL-26) oyun temelli öğrenme, öğrencilere yol gösterici, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi mümkün kılan, öğrenciyi merkeze koyarak aktive eden, etkileşimli uygulama imkânı sunabilen ve öğrenme konusunda yüksek motivasyon sağlayan bir araç olarak yorumlanmaktadır. Prensky (2005) günümüz öğrencilerini ‘beni yakala veya öfkelenir’ (engage me or enrage me) mottosu ile nitelendirmektedir. Burada günümüz öğrencilerinin değişen yapısına bağlı olarak onların motive olma şekilleri ile ilgili önemli bilgiler aktarılmaktadır. Bu öğrenci profili bir şekilde sürecin içerisinde gönüllü olarak var oldukları ve istekli oldukları bir süreç deneyimi üzerinden öğrenmeyi tercih etmektedirler. Prensky’e (2001) öğrenmenin istemekle ve çabalamayla ilgili olduğunu düşünür. Dolayısıyla öğrencilerin yüksek bir motivasyonla öğrenebilmeleri için bunu gerçekten istiyor olmaları gerekmektedir. Bu açıdan eğitimcilerin öğrencilerin öğrenmeyi istemeleri konusunda motivasyon sağlamaları önem arz etmektedir. Bu konuda bilgisayar oyunlarının doğası itibariyle nitelikli motivasyon sağlama araçları olduğu düşünülmektedir (Aslan Akın ve Atıcı, 2015).

Oyun-temelli öğrenme süreçleri, önceden tanımlanmış ve belirli kazanımlar sağlanmasını hedef kılan, problem çözme kurgusu ile aktif öğrenmenin gerçekleştirilebileceği öğrenme ortamlarıdır. Oyunlar ile öğrenmenin ek bir faydası, onların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri durumların simülasyonuna geleneksel eğitim araçlarından daha uygun olmalarıdır. Bu yönü ile oyun tabanlı öğrenme ortamları teori ve uygulama arasında uygun bir köprü görevi görürler (Aslan Akın ve Atıcı, 2015).

Oyunların okullardaki kullanımının artacağını ifade eden Elsamahy, (2017) iyi tasarlanmış bilgisayar ve video oyunlarının gerçek önemini oyunların içindeki sanal dünyalarda insanların kendilerini yeniden yaratması ve hem eğlenme hem de öğrenmenin eş zamanlı olarak elde edilebilmesi olarak göstermektedir (Elsamahy, 2017). Taşçı, (2016) oyunların stratejik düşünme, planlama, iletişim ve karar verme gibi önemli kazanımlar sağladığını vurgulamaktadır. Taşçı (2016), oyun tabanlı öğrenme ortamlarının yeni sosyal ve kültürel dünyalar yarattığını ve bunun da düşünme, sosyal iletişim ve teknolojiyi birleştirme yoluyla öğrenmeye yardımcı olduğunu savunmaktadır (Taşçı, 2016).

Hızlı sosyo-kültürel, ekonomik ve teknolojik gelişmeler, bilim alanındaki yeni gelişmeler ve buluşlar, insan haklarındaki gelişmeler eğitimden beklentilerin artmasına yol açmış ve geleneksel eğitime baskı yaparak eğitimi birey yararına değiştirmeye zorlamıştır. Bilgisayar teknolojisinin eğitime girmesiyle birlikte bilgisayar oyunlarının öğrencilerin birincil eğlenme araçlarından birisi olduğu fark edilmiştir. Süreçte bu oyunların sadece eğlendirmede, aynı zamanda öğretici olduğu da ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin hem eğlenmesini hem de eğlenirken bir şeyler öğrenmesini sağlamak için yapılan materyaller oyun tabanlı öğrenme ortamlarını meydana getirmiştir. Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenciler üzerinde öğrenmeye karşı merak uyandırdığı ve motivasyonu artırarak öğrenmeye güdülediği göz ardı edilemez bir noktadır (Aslan Akın ve Atıcı, 2015). Oyun temelli öğrenmenin dinamikleri ve prensipleri Çizelge 2.17’de gösterilmektedir (Hanif vd, 2019).

Çizelge 2.15. Oyun temelli öğrenmede prensipler ve dinamikler (Hanif vd. 2019’dan uyarlanmıştır.)

Prensip	Dinamikler
• İçsel Motivasyon: Oynama eylemi kişisel arzu ve motivasyonla sağlanır. Yoğun bir eğlenmeyle birlikte öğrenme gerçekleşir. • Özgünlük: Soyut öğrenme yerine bağlam üzerinden hedefli öğrenme sunar. • Kendine güven ve özerlik: uzmanlaşma isteğine yol açan tutku ve ilgi • Deneyimsel öğrenme: Yaparak öğrenme	• Kurallar: Basit veya karmaşık karar verme • Açık ama zorlayıcı hedefler • Kurgusal bir ortam tasarımı • İlerlemeli seviyeler ve zorluk dereceleri • Kullanıcıların deneyim paylaşımlarına ve sosyalleşmelerine imkân veren tasarım

Dijital oyun temelli öğrenmenin avantaj ve dezavantajları

Geçmiş dönemlerde sınıflarda eğitim amacıyla geleneksel, dijital imkanların olmadığı, fiziksel nesnelerle oynanan oyunların kullanımı değerlendirilmiş, daha sonrasında ise teknolojik gelişmelerle birlikte öğrencilere olumlu ve olumsuz etkileri olan dijital oyunlar eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmıştır (Lester vd, 2017). Dijital oyun temelli öğrenmenin gözetmenleri olarak öğretmenler, dijital oyun temelli öğrenmenin olumlu etkilerini artırmak ve olumsuz etkilerini azaltmak için en iyi öğretim uygulamalarını uygulamalıdır. Bundick vd.'ne göre (2014), modern toplumdaki birçok insan dijital oyunları boş zaman etkinliği olarak görse de araştırmalar dijital oyun temelli öğrenmenin birçok olumlu özelliği olduğunu ortaya koymuştur (URL-27).

Schaaf ve Mohan (2016), öğrencilerin sosyo-kültürel, bilişsel ve fiziksel gelişimleri için dijital oyun biçimlerinin fiziksel oyun kadar önemli olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte, dijital oyunların bazı potansiyel olumsuzlukları da bulunmaktadır. Eğitimcilerin dijital oyun kullanımıyla ilgili olumlu etkileri en üst düzeye çıkarmak olumsuz etkileri en aza indirmeye çalışmak konusunda hassasiyet taşımaları tavsiye edilmektedir (Schaaf ve Mohan, 2016).

Avantajlar

- Öğrenci Motivasyonu ve Katılımı: Öğrenci katılımını ve motivasyonun artırıcı etkileri, oyunları sınıfta değerlendirmek için en önemli gerekçelerden birisidir. Oyunlarda kullanılan sesler, görsel içerikle ve diğer elemanlar aracılığıyla öğrencilerin etkileşime geçmesi, kendilerini gerçek ortamdan nispeten soyutlayarak konsantre bir şekilde oyunda sunulan içeriğe yoğunlaşması onları süreçte tutarak sıkıcılıktan uzak bir öğrenme ortamına dahil eder.
- Ekip Çalışması: Kişisel bilgisayar, akıllı telefonlar ve tabletlerin günümüzde neredeyse bütün öğrenciler tarafından ulaşılabilir bir hale gelmiş olması, dijital oyun temelli öğrenmenin de kolay uygulanabilir bir araca dönüşmesini beraberinde getirmiştir (Dichev & Dicheva, 2017).

İnternet teknolojilerinin ilerlemesi, cihazların kurumlara entegrasyonunu da sağlayarak öğretmenlerin öğrencilerin cihazlarını uzaktan kontrol etmelerini sağladı. Bu durum

eğitimcilerin hem yüz yüze hem de uzaktan çevrimiçi olarak oyun temelli dijital içerikleri grup çalışmalarında kullanabilecekleri bir araca dönüştürmüştür. Çevrimiçi dijital eğitsel içerikli oyunlar, öğrencilerin belirli bir soruna en iyi çözümü bulmak için iletişim ve müzakere gibi ekip çalışması becerilerini geliştirmelerini de beraberinde getirmektedir.

- **Hızlı Geribildirim ve İlerleme Kaydı:** Schaaf ve Mohan (2017), eğitimsel amaçlı kullanılan oyun ve teknolojilerin öğrenmeye olan katkılarının yanında öğrencilerin ilerlemeleri hakkında da önemli bilgiler sağladığını savunmaktadır. Bu oyunlar öğrencilere ilerlemeleri hakkında anında geri bildirim ve raporlar verir ve ayrıca puanlarını/sonuçlarını iyileştirmek için tamamlanmış seviyelere dönmelerine olanak tanır.
- **Yaratıcılık ve Yanal Düşünme:** Li'ye (2017) göre, ebeveynler ve veliler arasında oyun oynamanın gençler için zaman kaybı olduğuna dair yaygın inanışa rağmen, gençler modern oyunlarda bol miktarda yaratıcı karar verme işlemi gerçekleştirirler. Bu tür karar vermeyi teşvik eden oyunların en iyi örneği, oyuncunun sanal bir dünyayı özgürce keşfedebilen ve kararlar alabilen bir avatari kontrol ettiği sandbox oyunlarıdır (Hwang ve diğerleri, 2015).
- **Risk Alma ve Deneyimleme:** Bilgisayar simülasyonlu dünyalar aracılığıyla öğrenme, öğrencilerin belirli seçimlerin, fikirlerin ve yapıların gerçek dünyadaki fizibilitesini hayal etmelerini sağlar. Örneğin, bazı bilgisayar simülasyon yazılımları, kullanıcıların köprüler, evler ve diğer yapılar oluşturmalarına olanak tanır. Bu tür ortamlar, öğrencilerin bu simüle edilmiş yapıları tasarlarlarken önemli olumsuz etkilere maruz kalma tehlikesi olmadığından risk almalarına izin verir. Bir karar beklendiği gibi çalışmazsa, öğrenci "geri al" aracını kullanabilir veya tasarımı sıfırlayabilir. Bu, öğrenciye risk alma ve deney yapma fırsatı verir ve aynı zamanda hatalarından ders almalarını sağlar (Marti-Parreno et al., 2016).
- **Geleceğe Hazırlamak:** Bilgisayar bilgisi ve bilgisayar okuryazarlığı, artık birçok iş için temel gereksinim haline gelmiştir. Bu tür rolleri başarılı bir şekilde yerine getirebilmek için öğrencilerin teknoloji kullanımı konusunda eğitilmesi gerekir (URL-28). Ayrıca, öğrencilere iyi bir teknolojik bilgi sağlamak, gelecekteki teknolojik ilerleme olasılığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir. Öğrencilerin teknolojiye sürekli erişebilir olmaları, araştırmalarını ve çalışmalarını istedikleri her an yapabilmelerine olanak sağlayabilir. İnternet, yüksek kaliteli kaynakları, bilgiye ve bunlara erişme becerisine sahip herkesin kullanımına sunmuştur. Bu, öğrencilerin öğrenim kurumlarından profesyonel dünyaya ilerlerken, teknolojiyle ilgili fikirlere olan meraklarını korumalarına yardımcı olabilir.

Burada bahsedilen katkılara ek olarak Taşçı (2016), araştırmasında literatürden edindiği bilgilere göre oyun temelli öğrenmenin avantajlarını şu şekilde özetlemiştir: motivasyonu artırma, belli bir role özgü düşünme ve karar vermeyi tetiklemesi, katılımı artırması, öğrenmede devamlılığın sağlanması (okul dışı öğrenme), gerçek veya gerçeğe yakın hayat tecrübeleri sağlanması, etkileşimi ve iletişimi artırması, sürekli öğrenmenin sağlanması, görsel okur-yazarlığın artırılması, bölünmüş görsel dikkatin artırılması, eğlenerek öğrenme ortamının oluşturulması (Taşçı 2016).

Dezavantajları

- **Fiziksel Aktivite Kısıtlılığı:** Dijital oyun temelli öğrenmeye yönelik ilk eleştirilerden birisi, fiziksel egzersiz eksikliğine katkıda bulunabilmesidir. Dijital oyunlar birçok zihinsel egzersiz sunabilirken, fiziksel egzersiz sağlayamazlar. Video oyunları oynamak, fiziksel oyundan farklı olarak büyük ölçüde pasif bir aktivitedir (URL-28). Bu nedenle eğitimciler ve veliler, öğrencilerin video oyunları oynayarak geçirdikleri süreyi günde en fazla 1-2 saat ile sınırlandırmalıdır. Ayrıca fiziksel oyun ve sporun öğrencilerin etkinliklerinin merkezinde kalmasını sağlamalıdır (Boctor, 2013); uzun vadede bu, fiziksel hareketsizlikle ilişkili sağlık komplikasyonlarını önleyebilir.
- **Yüksek Ekipman Maliyetleri:** Dijital teknoloji son yıllarda giderek daha uygun hale gelmesine rağmen, halen görece maliyetlidir. Bir okulun dijital ekipman satın alma yeteneği, mali kaynaklarına bağlıdır. Bu, finansal olarak daha yoksul kurumlardan gelen bazı öğrencilerin, daha zengin kurumlardaki öğrencilerin karşılayabileceği teknolojik donanımına erişememesine ve dijital bir uçuruma sebep olabilir. Bu sayede farklı kurumlardan gelen öğrenciler arasında teknolojik beceri farkı büyüyebilir. Sonuç olarak, daha iyi durumda olan okullardan gelen öğrenciler, gelişmekte olan ülkelerdeki okullar gibi daha yoksul okullardan gelen öğrencilere göre gelecekteki teknolojiyle ilgili işlere daha iyi hazırlanabilirler. Bu dijital uçurum, aynı sınıftaki öğrenciler arasında bile mevcut olabilir.

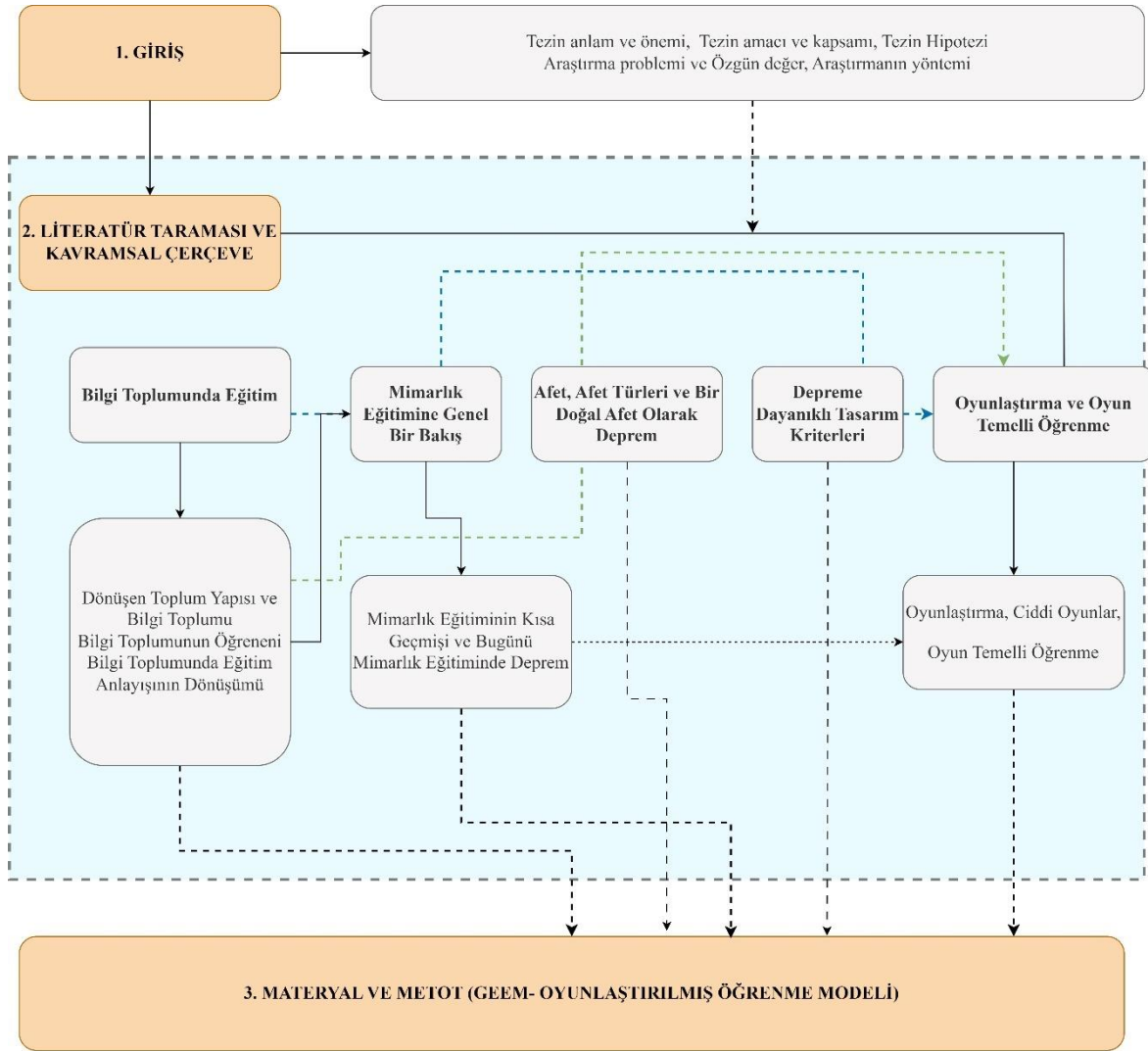
2.6. Bölüm Sonucu

Literatür Taraması ve Kavramsal Çerçeve Bölümü'nde "Bilgi Toplumunda Eğitim", "Mimarlık Eğitimi ve Deprem" ve "Oyunlaştırma ve Oyun Temelli Öğrenme" alt bölüm başlıklarına yer verilmiştir. Bu bölümde yer alan bilgiler tezin bir sonraki bölümü olan "Materyal ve Metot" kısmında bahsedilen ve tezin ana çıktısı olan GEEM öğrenme

modelinin üretilmesi için bir temel oluşturmuş ve böyle bir öğrenme modeline neden ihtiyaç duyulduğu yine literatürden elde edilen bilgiler ışığında cevaplanmıştır.

Literatür taraması sonucu çağımızın teknoloji ile birlikte nasıl şekillendiği ve bu dönüşüm sürecinin giderek artan bir hızla cereyan eden dinamik bir süreç olduğu ortaya ifade edilmiştir. Bu sürecin bir parçası olarak özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren hızlanan bilişim teknolojileri, internet ve sanal mecraların bu toplumdaki öğrenci yapısını, öğrenme alışkanlıklarını ve bilişsel yapılarını nasıl dönüştürdüğü ifade edilmiştir. Devamında ise dönüşen öğrenci profiliyle birlikte küresel anlamda ideal öğrenme ortamlarının, yaklaşımlarının ve stratejilerinin nasıl olması gerektiği ifade edilmiş ve çağın gereği olan bu dönüşümün gerçek ortamda yansımalarının nasıl olduğu aktarılmıştır. Mimarlık eğitiminin geçmişten günümüze yapısı ifade edilmiş ve devamında deprem konusunun bu eğitim kurgusunda ne seviyede yer alması gerektiği ve gerçekte ne seviyede yer aldığı anlatılmıştır. Bununla birlikte depremin teorik bir açılımı yapılmış, ilişkili kavramlar ve teknik terimler ifade edilmiş ve Türkiye ile birlikte deprem konusunda benzer dezavantajlı karakterleri nedeniyle ABD ve Japonya örnekleri karşılaştırmalı bir şekilde ele alınmıştır. Depremin kuramsal ve teorik boyutlarının ifade edilmesinden sonra Depreme Dayanıklı Tasarım Kriterlerinin genel olarak altı çizilmiş ve depremde mimari ve taşıyıcı sistem tasarımı kaynaklı hasarların üzerinde durulmuştur. Bölümün devamında ise oyunlaştırma ve oyun temelli öğrenme kavramları incelenmiş ve eğitimde bu kavramların nasıl kullanılacağı, oyunlaştırma modelleri, oyunlaştırma sürecinin dinamikleri ve bileşenleri ifade edilmiştir.

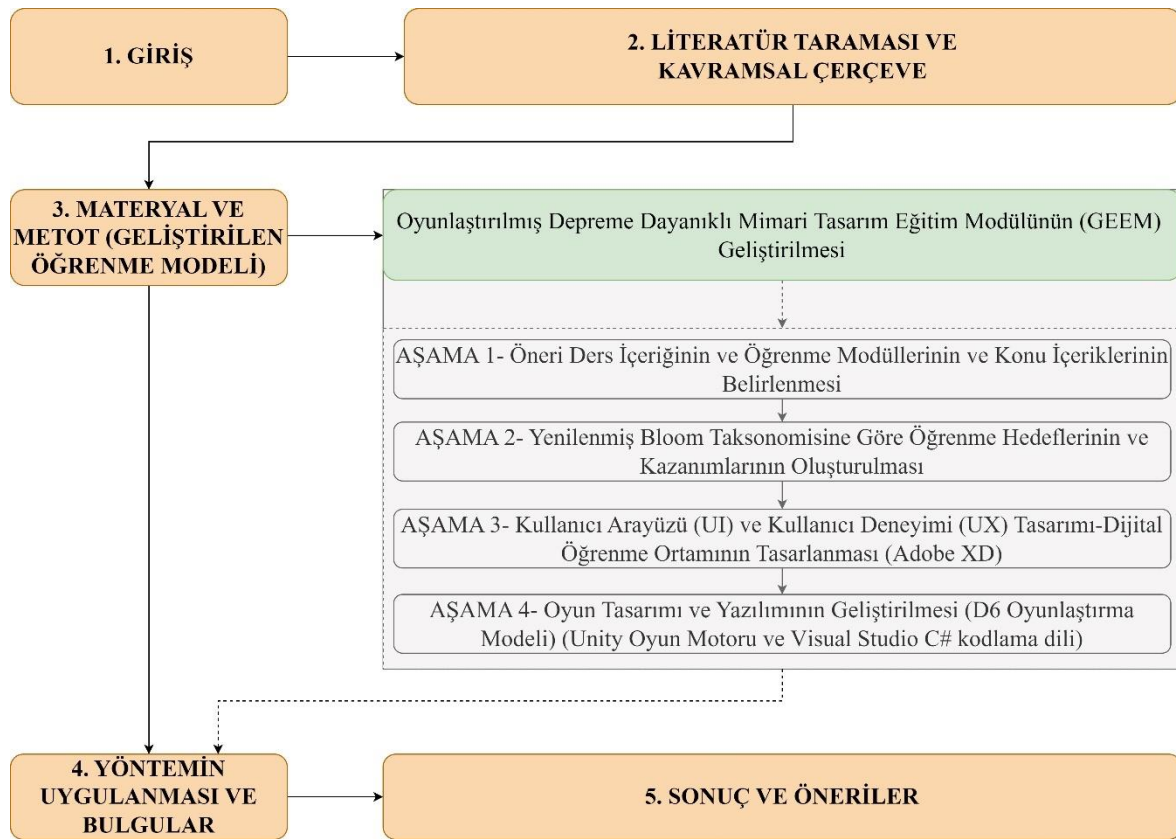
Kavramsal ve ilgili literatüre ait bilgilerin ağırlıklı olduğu bu bölüm, araştırmanın sonraki sürecini mümkün kılması ve geliştirilen uygulamanın zeminini oluşturması açısından oldukça önemlidir. Bu bölümün akış şeması ve bölüm içerisindeki başlıkların ilişkisi Şekil 2.41’de gösterilmektedir.



Şekil 2.42. İkinci bölümün ilişkiler ağı kurgusu

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın bu bölümünde kuramsal veriler, literatür taraması sonucu ulaşılan bilgiler, okulların depreme yönelik dersleriyle ilgili elde edilen ders bilgi paketleri verileri ve haftalık ders içerikleri birlikte değerlendirilerek ülkemiz özelinde mimarlık okullarında bir eksiklik olduğu tespit edilen depreme dayanıklı tasarım konusunda geliştirilen oyunlaştırılmış öğrenme modelinin üretim aşamaları ve sonuç olarak üretilen model anlatılmaktadır. Bu bölümde tasarım aşamaları ve sonuç olarak üretilen model bir sonraki bölümdeki alan çalışmasında kullanılan temel öğrenme modelini oluşturmuş ve bu modelin bir öğrenme modeli olarak kullanılabilirliği test edilerek elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Tez kapsamında üretilen öğrenme modelinin tezin akışı içerisindeki konumu ve üretim aşamaları Şekil 3.1’de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Tez akışı içerisinde geliştirilen model, bölümlerin açılımı ve ilişkileri

Geliştirilen oyunlaştırılmış öğrenme modelinin kurgusu ve aşamaları şu şekildedir;

Aşama 1: Öneri ders içeriğinin hazırlanması

Tezin ikinci bölümü olan “Literatür Taraması ve Kavramsal Çerçeve” kısmında geliştirilen öğrenme modeli için bir altyapı oluşturacak kuramsal bilgilerin incelendiği “Bilgi toplumunun yapısı, Bilgi toplumunda dönüşmekte olan eğitim algısı ve Bilgi toplumunun öğrenci profili” detaylı olarak incelenmiştir. Bununla birlikte aynı bölümde; Günümüz toplumunda mimarlık eğitimi, Deprem kavramı ve depremin teknik boyutları ve Depreme dayanıklı mimari tasarım bilgileri ele alınmaktadır. Sonrasında ise yine literatür bilgileri kapsamında “Oyunlaştırma ve Oyun temelli öğrenme” araştırılmış ve bu bölümde yer alan kuramsal bilgilerin tümünün biri arada değerlendirilmesi “Oyunlaştırılmış Depreme Dayanıklı Tasarım Modeli” (*Gamified Earthquake resistant design Education Model-GEEM*)’nin oluşturulmasında kullanılmıştır.

Öğrenme modeli geliştirilirken; mimarlık eğitimcileri (EK-3) ve mimar adaylarına uygulanan anket (EK-1) verileri, literatür taraması sonucu ulaşılan bilgiler ve müfredat analizi sonucu mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusunda derslerin oldukça yetersiz olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda “Mimarlar depreme dayanıklı tasarım konusunda ne seviyede bilgi sahibi olmalı ve neleri bilmeli?” sorusu araştırma modelinin ve geliştirilen öğrenme ortamının oluşturulmasında temel teşkil etmiştir. Bu soruya cevap verebilmek adına YÖK ATLAS verileri üzerinden ulaşılan ve hali hazırda aktif olarak okullarda yürütülen 5 zorunlu ve 38 seçmeli dersin haftalık konu dağılımları incelenmiş, ders içerikleri dikkate alınarak geliştirilecek öğrenme modeline temel oluşturacak 14 haftalık bir ders müfredatı hazırlanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Depremle ilgili zorunlu derslerin haftalık konu dağılımları ve öneri modül

OKULLAR	1- GAZİ Ü. Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım	2- GEBZE T. Ü. Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İlkeleri	3-HARRAN Ü. Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	4- KTO K.Ü. Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	5- KARABÜK Ü. Depreme Göre Mimari Tasarım İlkeleri	ÖNERİLEN DERS MODÜLÜ
YARIYIL	VII	V	VII	VI	VII	VII
T+U	2+0 KREDİ	2+0 KREDİ	2+0 KREDİ	2+0 KREDİ	2+0 KREDİ	2+2 KREDİ
HAFTA 1	Depremler ve deprem mühendisliği, deprem yer hareketlerinin özellikleri	Depremler ve Yer Sarsıntıları	Depremler ve deprem mühendisliği, deprem yer hareketlerinin özellikleri	Genel Bilgiler-1	Deprem ve deprem mühendisliği/öde v konularının belirlenmesi	Deprem ve depreme ilişkin temel kavramlar
HAFTA 2	Deprem önceden bilinmesi ve alarma geçme konusunda bilimsel ve sosyal problemler	Deprem Mühendisliği ile ilgili temel kavramlar ve sismik risk	Deprem önceden bilinmesi ve alarma geçme konusunda bilimsel ve sosyal problemler	Genel Bilgiler-2	Tepki teoremi	Depremle ilgili genel bilgiler
HAFTA 3	Deprem yönetmelikleri	Yapıların Dinamik Özellikleri	Deprem yönetmelikleri	Deprem Etkileri- Temel Zemini	Yer hareketlerinin özellikleri	Depremle ilgili yasal düzenlemeler ve yönetmelikler
HAFTA 4	Deprem kuvvetlerinin yapıya etkisi, deprem yönetmeliği	Davranış ve Tasarım Spektrumları	Deprem kuvvetlerinin yapıya etkisi, deprem yönetmeliği	Zemin Yapısı- Deprem Hasarı İlişkisi	Deprem kuvvetlerinin yapıya etkisi/sunum	Deprem kuvvetlerinin yapıya etkileri
HAFTA 5	Depreme dayanıklı mimari tasarım	Deprem Şartnameler ve Kapasite Tasarım İlkeleri-Proje	Depreme dayanıklı mimari tasarım	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar-1	Deprem tahmini ve kamu uyarısı konusunda bilimsel ve sosyal problemler/sunum	Depreme dayanıklı mimari tasarım-temel ilkeler-1
HAFTA 6	1. Ara Sınav	Geoteknik Deprem Mühendisliği (Zemin Davranışı)	1. Ara Sınav	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar-2	Türk Deprem Yönetmeliği ve deprem yönetmeliğine göre tasarım kabulleri/sunum	Depreme dayanıklı mimari tasarım-temel ilkeler-2
HAFTA 7	Yatay yük taşıyıcı sistemler, çerçeveler	Geoteknik Deprem Mühendisliği	Yatay yük taşıyıcı sistemler, çerçeveler	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar-3	Güvenli deprem davranışı/sunum	Depreme dayanıklı mimari tasarım-temel ilkeler-3
HAFTA 8	Perdeler, boşluklu perdeler, çerçeve perdeli taşıyıcı elemanlar	Mimari Tasarımda Deprem	Perdeler, boşluklu perdeler, çerçeve perdeli taşıyıcı elemanlar	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar-4	Perde duvarlarda kesme hatası/sunum	Prefabrik yapılar
HAFTA 9	Tüp çerçeveler, çekirdekler, karma sistemler	Ara Sınav	Tüp çerçeveler, çekirdekler, karma sistemler	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar-5	Tüp sistemler/sunum	Zemin ve deprem hasarları
HAFTA 10	Perdeli taşıyıcı sistemlerin yerleşmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar	Mimari Tasarımda Deprem (Düşey konfigürasyon düzensizlikler)	Perdeli taşıyıcı sistemlerin yerleşmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar-6	Perde-çerçeve (karma) sistemler/sunum	Deprem hasarları

Çizelge 3.1. (devam) Depremle ilgili zorunlu derslerin haftalık konu dağılımları ve öneri modül

HAFTA 11	2. Ara Sınav	Mimari Tasarımda Deprem (Yapısal Olmayan Elemanlar)	Yapıların kolon kiriş çerçeve ve temel-zemin ilişkisinde uyuması gerekli hususlar	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım-1	Perde-çerçeve (karma) sistemlerin bilgisayar modellemesi/sunum	Oyun temelli öğrenme uygulaması Seviye-1
HAFTA 12	Yapıların kolon kiriş çerçeve ve temel-zemin ilişkisinde uyuması gerekli hususlar	Anti-Sismik Cihazlar (Sismik İzolasyon ve Enerji Sönümlendirici Cihazlar)	Prefabrike yapılar	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım-2	Çekirdekler ve çekirdeklerin esas taşıyıcı olduğu durumlarda dikkat edilmesi gereken hususlar/sunum	Oyun temelli öğrenme uygulaması Seviye-2
HAFTA 13	Prefabrike yapılar	Performans Dayalı Tasarımına Giriş	Zemin ve deprem hasarı	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım-3	Zemin-hasar ilişkisi/sunum	Oyun temelli öğrenme uygulaması Seviye-3
HAFTA 14	Zemin ve deprem hasarı	Bilgisayar Uygulamaları	Zemin ve deprem hasarı	Deprem Hasarları	Deprem hasarları/sunum	Oyun temelli öğrenme uygulaması Seviye-4

İncelenen zorunlu derslere ek olarak, mimarlık okullarında depremle ilgili seçmeli derslerin çoğunun ders bilgi paketlerine de ulaşılmış (bazı derslerin DBP içerikleri okulların web sitelerinde bulunmamakta veya eksik olarak yüklenmiş durumdadır) ve bu derslerin haftalık içerikleri EK-2’de sunulmuştur.

Önerilen yeni öğrenme modelinde ilk 10 hafta kuramsal ve teorik bilgiler aşağıda bahsedilen uygulama arayüzü ve kullanıcı deneyimi kriterleri referans alınarak günümüz öğrencilerinin öğrenme özellikleri ve tercihleri bağlamında etkileşimli, grafik ve multimedya içeriklerin yoğun olduğu bir formatta sunulmuştur. İlk 10 haftanın sonrasında gelen 4 haftalık süreçte ise oyunlaştırma yöntemlerinden D6 modeli (Werbach ve Hunter, 2012) kullanılarak geliştirilen eğitsel oyunun öğrenciler tarafından tamamlanması ve öğrenilen içeriklerin pratik yapılarak pekiştirilmesi planlanmıştır. Alan çalışması için geliştirilen öğrenme modelinin arayüz ve kullanıcı deneyimi tasarım süreçleri ve sonrasında tez kapsamında tasarlanan oyunun Unity 3D ve kodlama aşamaları aşağıda sunulmaktadır.

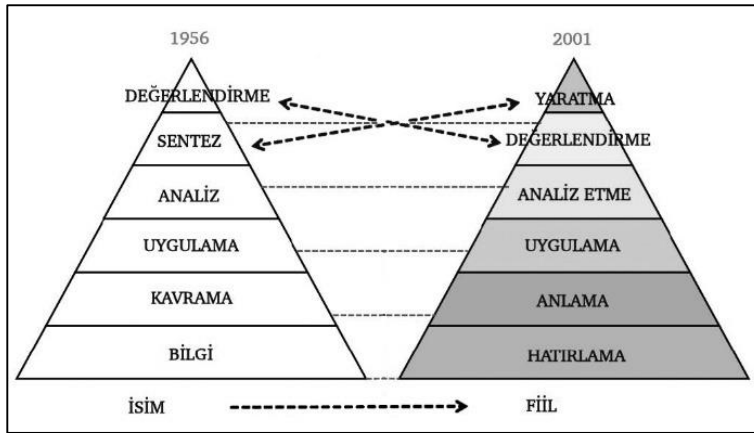
Aşama 2: Öğrenme hedeflerinin ve içeriklerinin oluşturulması (Yenilenmiş Bloom Taksonomisi)

Mimarlık okullarında depreme dayanıklı mimari tasarım odaklı derslerin incelenerek öneri ders müfredatı ve konu başlıkları modüler bir formatta belirlendikten sonra depreme

dayanıklı mimari tasarım eğitim sürecinin amaçlarını, etkililiğini ve öğrenme kazanımlarını belirlemek için literatürde bulunan taksonomiler incelenmiştir.

Öğrenmenin düzeyi ve niteliğini değerlendirmek amacıyla farklı araştırmacılar tarafından çeşitli bilimsel alan taksonomileri geliştirilmiştir (Bloom, (1956) SOLO (1982), Marzano (1993), Haladyna (1997), Anderson ve Krathwohl (2001), Fink (2003), Dettmer (2006)). Bahsedilen bu taksonomilerden Bloom ve SOLO sıklıkla kullanılmaktadır. Diğerleri ise yeterince yaygınlaşmamıştır (Mutlu Avinç, 2022).

Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin tariflediği çerçeveye göre öğretim programı tasarımı kapsamında öğretme, öğrenme ve değerlendirme aşamaları ortak bir çerçeve üzerinde tariflenen aşamalara göre kurgulanmaktadır (Bümen, 2010). Orijinal Bloom Taksonomisinde (1956) bu aşamalar; Bilgi, Kavrama, Uygulama, Analiz, Sentez ve Değerlendirme şeklindeyken, Yenilenmiş Bloom Taksonomisinde (2001) bu basamaklardaki isimler fiillere dönüştürülmüş ve Hatırlama, Anlama, Uygulama, Analiz etme, Değerlendirme ve Yaratma halini almıştır. Bununla birlikte Yenilenmiş Bloom Taksonomisinde orijinal taksonomideki son 2 basamak yer değiştirmiş ve Sentez-Değerlendirme basamakları: Değerlendirme-Yaratma şeklinde yer almıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Orijinal ve Yenilenmiş Bloom taksonomisi karşılaştırması (Anderson and Krathwohl'dan (2010) uyarlanmıştır.)

Tez kapsamında yapılan çalışmada öğrenme hedeflerinin, aşamalarının ve bilişsel süreçlerinin tanımlanmasında orijinal Bloom Taksonomisi (1956) üzerinden bazı düzenlemeler yapılarak geliştirilen ve tüm süreci bütünlük, sistematik ve açık bir şekilde öğrenci merkezli olarak tarifleyen Yenilenmiş Bloom Taksonomisinden (Anderson ve

Krathwohl, 2010) faydalanılmıştır. Bu süreçte öncelikle depreme dayanıklı mimari tasarım için öğrenme hedefleri tanımlanmış (Çizelge 3.2) ve sonrasında bu hedefler her bir modül özelinde detaylandırılmıştır (EK-5)

Çizelge 3.2. Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre Depreme Dayanıklı Mimari tasarım eğitim programının bilişsel süreçleri ve aşamaları

AŞAMALARI	BİLİŞSEL SÜREÇLER
1-HATIRLAMA	İlgili bilgiyi bellekten geri getirme
TANIMA	Deprem ve depremlerle ilişkili kavramları tanımlama Deprem bağlamında yapısal ve sismik kavramları tanımlama Depremle ilgili yasal düzenlemeleri ve yönetmelikleri tanımlama, Deprem yapılarak olan etkilerini ve deprem yükleri karşısında yapılarda istenmeyen durumları tanımlama Depreme dayanıklı mimari tasarımın temel ilkelerini tanımlama
ANIMSAMA	
2-ANLAMA	Eğitimsel aktarımda sözlü, yazılı ya da görsel bir etkileşim olarak anlam üretme
YORUMLAMA	Depreme dayanıklı mimari tasarımla ilgili kavramları açıklama ve karşılaştırma Depremlerin oluşma sebeplerini ve kuvvetlerinin nasıl yayıldığını açıklama Depreme dayanıklı yapı örneklerini değerlendirme ve sınıflandırma Depreme dayanıklı farklı yapı tiplerini ve taşıyıcı özelliklerini örneklendirme Depreme dayanıklı mimari tasarıma özgün kavramları ve anahtar kelimeleri açıklama Depreme dayanıklı mimari tasarımın toplumsal ve fiziksel getirilerini açıklama Depreme dayanıklı mimari tasarımlara isabetli ve doğru örnekler verebilme Depreme dayanıklı mimari tasarımın neden kaçınılmaz olduğunu ve hangi sebeplerle ülkemiz için bir gereklilik olduğunu açıklayabilme Depreme dayanıklı mimari tasarımlarda deprem yüklerine karşı dayanımın yapı bütününde ve yapısal detaylarda nasıl sağlandığını çözümleyebilme
ÖRNEKLEME	
SINIFLAMA	
ÖZETLEME	
SONUÇ ÇIKARMA	
KARŞILAŞTIRMA	
AÇIKLAMA	
3-UYGULAMA	Bir durum karşısında işlemi uygulama veya değerlendirerek kullanma
YAPMA	Problemini tanımlayan anahtar kelimeleri ortaya koyma Belirlenen anahtar kavramların yapısal bir bağlamda karşılıklarını bulma Depreme dayanıklı tasarım örneklerini araştırarak ulaşma, depreme dayanıklı mimari tasarım kriterlerini kullanarak depreme dayanıklı yapı tasarımları üretme Depreme dayanıklı mimari tasarım yaklaşımları ve kuralları dahilinde proje geliştirme ve bunu sunabilme
YARARLANMA	
4-ANALİZ ETME	Yapıyı bileşenlerine ayırma veya bileşenlerden yapı bütünü oluşturma, parçaların ve bütünün ilişkisini tespit etme
AYRIŞTIRMA	Anahtar kelimeler ile yaptığı araştırma sonucunda ulaşılan sismik, yapısal ve mimari bilgileri analiz etme Yapıda taşınan-taşıyan elemanları ayrıştırabilme ve yanal yükleri sönmüleyen ve bu yüklerle karşı koyan sistemin özelliklerini yorumlama Depreme dayanıklı mimari tasarımlar üretebilmek için yapı bütününde mimari tasarım unsurları ile taşıyıcı sistemin bütüncül olarak değerlendirme Edinilen teknik bilgileri ve incelenen örneklerden gözlem yoluyla edinilen kazanımları uygulamalarda problem çözümüne yönelik yorumlama ve değerlendirme
ÖRGÜTLEME	
İRDELEME	
5-DEĞERLENDİRME	Kriterlere ve uygun standartlara dayalı yargıya varma
DENETLEME	Depreme dayanıklı mimari tasarım bağlamında teorik ve uygulamaya dönük bilgileri değerlendirip probleme uygun bilgileri belirleme
ELEŞTİRME	
6-YARATMA	Öğeleri işlevsel bir yapı tasarımında bir araya getirme yeni bir durumda düzenleyebilme
OLUŞTURMA	Depreme dayanıklı mimari tasarımı gerçekleştirebilmek için jeolojik, sismik ve mimari tasarım yaklaşımlarıyla ilgili bilgileri bir arada değerlendirerek alternatif tasarımlar oluşturabilme. Coğrafi ve bağlamsal çeşitliliklere alternatif çözümler geliştirebilme, teknik ve uygulamaya dönük bilgilerle mimari tasarım ve bütünlük taşıyıcı sistem öngörülerini üretebilme
PLANLAMA	
ÜRETME	

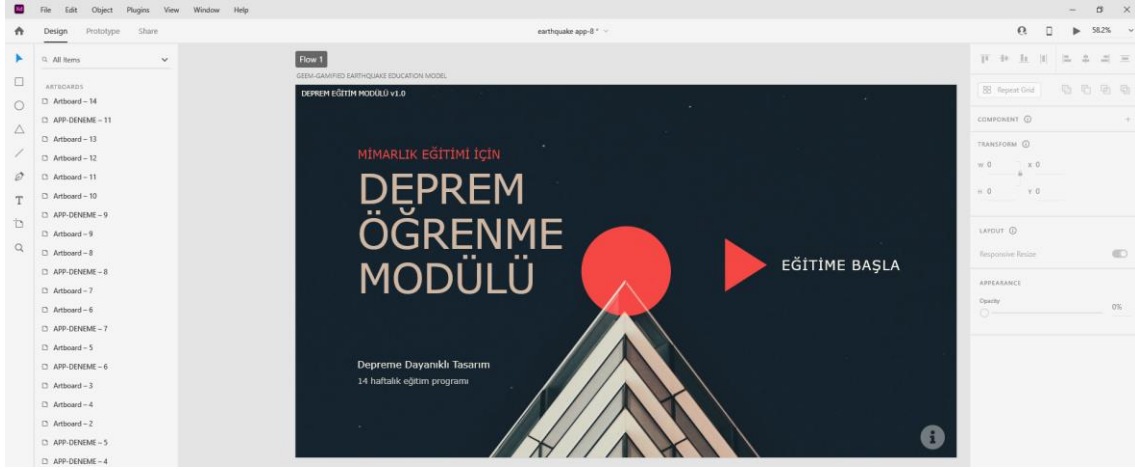
Aşama 3: Kullanıcı arayüzü (UI) ve deneyimi (UX) tasarımı (Adobe XD yazılımı)

Geliştirilen öğrenme modülünde ders içeriklerinin belirlenmesinden sonraki süreçte, ‘‘Literatür Taraması ve Kavramsal Çerçeve’’ başlığında ifade edilen günümüz öğrencilerinin özellikleri bağlamında kullanıcı arayüzü (UI) ve kullanıcı deneyimi (UX) tasarımı gerçekleştirilmiştir. UI ve UX kavramları tez kapsamında hem Adobe XD programında geliştirilen öğrenme ortamında hem de Unity’de geliştirilen oyun tasarımında göz önünde bulundurulmakla beraber, bu kavramların daha çok grafik ve görsel tasarımlarla ilişkili olmasından dolayı XD ortamının tasarımına etkisi daha büyük olmuştur.

Kullanıcı arayüzü, tasarlanan sistemle (donanımla) kullanıcı arasındaki, dokunsal, işitsel ya da görsel bağlantıyı sağlar. Kullanıcı arayüzü tasarımında uygulama ekranın, kullanıcının verdiği girdileri (input) işleyerek o girdi özelinde tanımlanan işlemi yapar. Simgeler, ikonlar, butonlar, pencereler ve komutlar kullanıcı arayüzünün bileşenleridir.

Kullanıcı deneyimi ise kullanıcı arayüzü tasarımı sonucu kurgulanan sistem veya arayüz aracılığıyla kullanıcının kullanım sürecinin tasarlanması işidir. Kullanıcı deneyimi tasarımında grafik arayüzün nasıl planlandığının yanında kullanıcıların sistemle nasıl etkileşime geçeceği, sonuç olarak nasıl bir deneyim yaşayacağı önem kazanmaktadır. Kullanıcı deneyimi ve kullanıcı arayüz tasarımı bir bütün olarak değerlendirilir ve etkili bir uygulama tasarımında bu iki girdinin beraber düşünülmüş olması sistemin başarısını belirler.

Geliştirilen öğrenme ortamında günümüz öğrencilerinin sıkılmadan, dikkatleri dağılmadan ve yüksek bir motivasyonla kullanabilmeleri ve sunulan içerikleri öğrenebilmeleri için etkileşimli ve görsel açıdan zengin bir içerik sunmak birincil öncelik olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda günümüzde UX tasarımcıları tarafından çoğunlukla tercih edilen arayüz tasarımı programlarının arasından (Figma, Protopie ve Adobe XD bunlara örnek verilebilir.) kullanım kolaylığı açısından Adobe firmasının XD yazılımı tercih edilmiştir. XD yazılımında bu bölümün ilk aşamasında belirlenen ders içerikleri grafik bir arayüz düzenlemesi ile sunulmuş ve öğrencilerin tasarlanan kullanıcı arayüzü deneyimi bağlamında gerekli bilgileri sunulan uygulama ile etkileşime geçerek kavramaları amaçlanmıştır. XD yazılımının arayüzü ve geliştirilen öğrenme modülünün giriş sayfası Şekil 3.3’de sunulmaktadır.



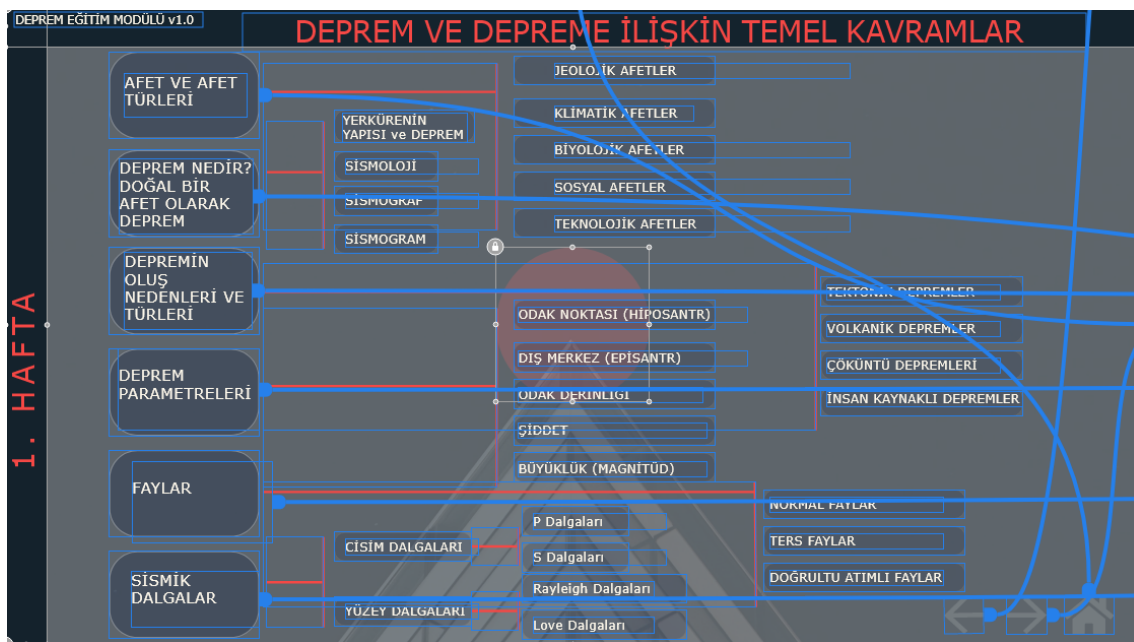
Şekil 3.3. Adobe XD uygulaması arayüzü ve geliştirilen modülün açılış ekranı

Müfredat analizi sonucu Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersi için belirlenen 10 haftalık konu dağılımları tasarlanan uygulama içerisinde aşağıdaki görseldeki gibi sunulmaktadır (Şeki 3.4). Uygulama arayüzünde XD'nin sunduğu etkileşim (uygulama menüsünde prototype olarak geçmektedir.) araçları sayesinde butonları, ikonları ve diğer içeriklerin birbirleri ile bağlantılı hale gelebilmesi mümkün olabilmektedir. Uygulamanın bu özelliği kullanarak giriş ekranı (home button) ileri-geri tuşları ve haftalık konu başlıklarına tıklanarak modülün farklı ekranları arasında gezinip etkileşime geçilebilmektedir. Bu sayede programın kullanıcıları konuları ve sunulan içerikleri özgürce ve tercihlerine göre deneyimleyebilmektedirler.



Şekil 3.4. Tasarlanan modülün konu içerikleri ekranı

XD uygulamasında geliştirilen tasarımlar uygulama içerisinde “paylaş” (share) fonksiyonu ile Adobe’un bulut hesabı üzerinden kullanıcılarla paylaşılabilmekte ve uygulama akıllı cihazlar veya bilgisayarda yüklü olmasa bile kullanılabilir. Uygulamanın profesyonel (ücretli) versiyonunda ise arayüz ve kullanıcı deneyim tasarımcıları eş zamanlı olarak aynı dosya üzerinde çalışabilmektedirler. Geliştirilen eğitim modülünün ders içeriklerinin sunulduğu sayfadan “sonraki” (next) butonuna basılarak ilk haftanın içeriklerinin aktarıldığı arayüze geçilebilir. Şekil 3.5’de modülün ilk haftasının içerikleri ve uygulamanın etkileşim özelliği ile oluşturulan etkileşim ağı görülebilir.



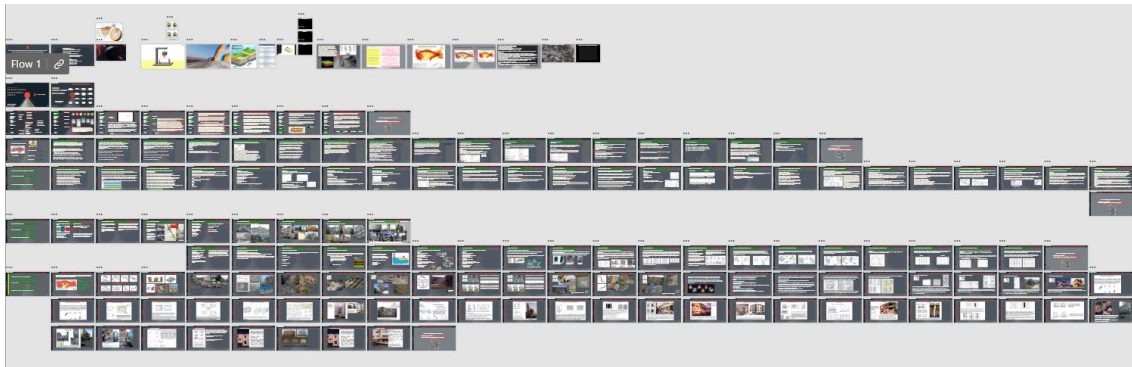
Şekil 3.5. Önerilen “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” dersi ilk hafta içeriği ve etkileşim ağları

Geliştirilen uygulama tasarımında açılabilir ek bağlantılar, videolar ve görsel materyaller kullanılarak görsel açıdan zengin içerikli bir etkileşim imkânı sunulmuş ve uygulamanın sıkıcılıktan uzak, kullanıcıyı teşvik eden, merak uyandıran ve keşfetmeye dayalı bir deneyim sağlaması amaçlanmıştır (Şekil 3.6). Şekildeki arayüzde bulunan video veya info ikonlarına tıklanarak sayfadaki içeriklere ek bilgiler ve içerikler sunulmaktadır.



Şekil 3.6. Uygulama arayüzü ve sunulan ek açılır bağlantılar

Tezde önerilen 14 haftalık Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersi, ilk 10 hafta XD ortamında teorik ve öğrenme odaklı ders, son 4 hafta ise oyun deneyimi şeklinde kurgulanmıştır. Çalışmanın XD aşaması için öngörülen bu 10 haftanın 5 haftasının alan çalışmasında deneyimlemek için yeterli olacağı düşünülmüş ve XD uygulamasında bu 5 haftalık içeriğe yer verilmiştir. Üretilen içeriğin genel bir görünümü Şekil 3.7 da gösterilmektedir.



Şekil 3.7. Üretilen 5 haftalık içeriğin uygulama geliştirme arayüzünde genel görünümü

Ayrıca XD uygulamasında geliştirilen öğrenme ortamının kullanılabilirliğini ve uygulanabilirliğini alan çalışması öncesinde değerlendirmek için grafik tasarım, uygulama arayüzü ve deneyimi tasarımı konusunda tecrübeli, bu konularla ilgili en az bir yazılım kullanabilen 4 uzman tarafından uygulamanın kullanılması sağlanmış ve kişilere görüş sorulmuştur. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinde Brooke (1996) tarafından

geliştirilen, yaygın bir kullanıma sahip olan ve Çağıltay (2011) tarafından Türkçeleştirilen Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği'nden (System Usability Scale) faydalanılmıştır. Uzman görüşlerine göre sistemin kullanılabilirliği genel olarak başarılı ve sorunsuz bulunmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. XD uygulamasına yönelik uzman değerlendirmesi

	System Usability Scale (Brooke (1996) , Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği (Çağıltay (2011))	U1	U2	U3	U4	ORTALAMA
S1	I think that I would like to use this system frequently. Bu sistemi sıklıkla kullanacağımı düşünüyorum.	4	5	4	5	4,5
S2	I found the system unnecessarily complex. Sistemi gereksiz bir şekilde karmaşık buldum.	1	2	1	1	1,25
S3	I thought the system was easy to use. Sistemin kolay kullanıldığını düşündüm.	5	5	5	4	4,75
S4	I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system. Bu sistemi kullanabilmek için teknik bir kişinin desteğine ihtiyacım olabileceğini düşünüyorum.	1	1	2	1	1,25
S5	I found the various functions in this system were well integrated. Sistemdeki çeşitli fonksiyonları iyi entegre olmuş biçimde buldum.	4	5	4	4	4,25
S6	I thought there was too much inconsistency in this system. Sistemde fazla tutarsızlık olduğunu düşündüm.	2	2	1	1	1,5
S7	I would imagine that most people would learn to use this system very quickly. Birçok insanın bu sistemi hızlı bir şekilde kullanabileceğini düşünüyorum.	5	5	4	5	4,75
S8	I found the system very cumbersome to use. Sistemin kullanımı çok hantal buldum.	1	1	1	1	1
S9	I felt very confident using the system. Sistemi kullanırken kendimden emindim.	4	4	5	5	4,5
S10	I needed to learn a lot of things before I could get going with this system. Sisteme giriş yapmadan önce birçok şey öğrenmem gerekti.	1	2	2	1	1,5

Aşama 4: Oyun tasarımının ve dijital uygulamasının geliştirilmesi (Unity3d ve Visual Studio c# kodlama)

GEEM uygulamasının ders içeriklerinin belirlenmesi ve bu içeriklerin kullanıcı arayüzü ve deneyimi tasarımında XD programında kullanılmasından sonraki aşamada, Unity3D oyun motoru ve Unity içinde çalışan ve harici bir kodlama programı olan Visual Studio 2022 kullanılarak depreme dayanıklı tasarım kriterlerinin daha önceden verilmiş teorik bilgilerle uygulamalı olarak pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Oyuna özgü içerik ve yaklaşımların oyun dışı bir bağlamda kullanılması olarak ifade edilen (Deterding vd, 2011) oyunlaştırma kavramının yaygın olarak kullanılan yöntemlerinden (Octalysis, Chou, 2019, Hook-Kanca modeli, Eyal, 2014 ve D6 modeli, Werbach ve Hunter, 2012) çalışma kapsamında süreci kapsamlı ve açık bir şekilde tanımlaması ve uygulamaya uyarlanabilirliği açısından D6

modeli (Werbach ve Hunter, 2012) tercih edilmiştir. D6 modeline göre çalışma kapsamında geliştirilen oyunlaştırma süreci aşağıdaki gibi açıklanmaktadır;

D1. Uygulama hedeflerinin belirlenmesi: GEEM oyunlaştırılmış öğrenme modelinin öncelikli hedefi tez kapsamında mimarlık eğitimi için önerilen Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersinde edinilen teorik ve kuramsal bilgilerin etkin ve başarılı bir şekilde dijital ortamda uygulanarak öğrenilmesini-pekiştirilmesini sağlamaktır.

D2. Hedef davranışların belirlenmesi: Öneri derse yönelik öğrencilerin yüksek motivasyon ve içsel bir istekle katılım sağlamaları, kendilerinin hâkim olduğu ve yönettiği bir süreçte bulunduklarının farkında olarak kendilerini merkeze koyan bir yaklaşımla sunulan oyun ortamında bulunmaları, keyif alarak ve sıkılmadan oyun sürecini tamamlamaları beklenmektedir.

D3. Oyuncu türlerinin belirlenmesi: Zichermann ve Cunnigham, (2011) oyuncu türlerini başarılar (achievers), kaşifler (explorers), katiller (killers) ve sosyalleşenler (socializers) şeklinde dört grup altında sınıflandırmaktadır. GEEM uygulamasında sunulan oyundaki oyuncu tipi “başarılar” (achievers) şeklinde tanımlanmıştır. Oyun kurgusunda yer verilen farklı görevleri ve bu görevlerin birbirleri ile bağlantılı olması durumu, oyuncu profilinin de oyunda sunulan problemleri ve seviyeleri tamamlayarak bir sonraki aşamaya geçmesi bağlamında “başarılar” şeklinde tanımlanmasını beraberinde getirmiştir. Başarı oyuncu profili, ödüller, puanlar, rozetler ve seviye yükselmesi gibi oyun içerisindeki ödül sistemler ile güdülenir ve cesaretlendirilirler. Bu oyuncu tipi başarılarla motive olup süreçte etkin bir şekilde var olurken, başarısızlık karşısında da içsel bir tepki olarak oyundan soğuyabilir ve ilgisiz davranabilirler. Bu açıdan bu gruba hitap eden oyunların zorluk seviyelerinin herkesin başarabileceği bir düzeyde tutulması beklenir (Zichermann ve Cunnigham, 2011).

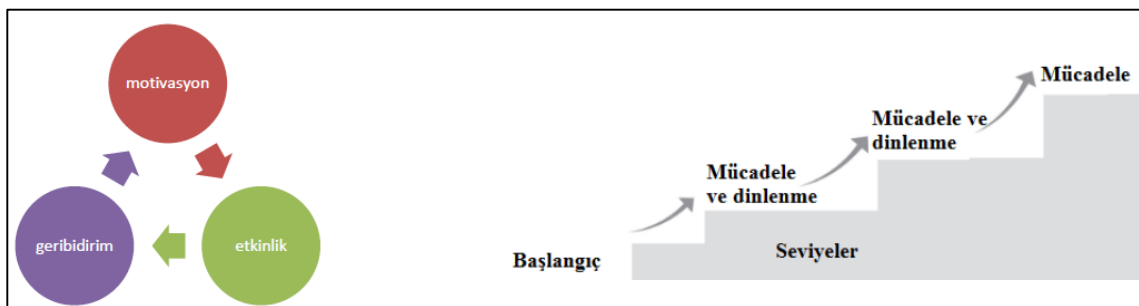
D4. Etkinlik döngüsü tasarlama: Tasarlanan oyunda etkinlik döngüsü kapsamında bahsedilen “Bağlılık döngüsü- Engagement loop” ve “İlerleme basamakları- Progression stairs” şu şekilde ele alınmıştır;

Geliştirilen oyun kapsamında etkinlik döngüsü olarak oyun içerisinde sunulan görevlerin sırasıyla başarılmaması durumunda bir ödül verilmesi ve beraberinde bir sonraki göreve geçilmesi, başarılabilmesi durumunda ise yeniden denenmesine imkân verecek bir sistemin

devreye girmesi, bu sayede görevler arasında gezinme ve devamlılığı olan ve ilerlemeye yönelik bir zorluk kurgusu bulunmaktadır.

D5. Eğlence öğelerinin eklenmesi: Kurgulanan oyun ortamı 3D bir dijital çerçeve tanımlaması ve oyunculara birincil şahıs görüşü (FPV- first person view) sunması itibarıyla eğitsel bir amaç taşımayan ve sadece eğlence amaçlı yapılmış video oyunları ile benzer bir karakter kontrol ve mekânsal kurguya sahiptir. Bu özelliği ile öğrencilere bir dijital bilgisayar oyunu hissi vererek onları genellikle görece isteksiz dahil oldukları ve bir iş olarak gördükleri geleneksel ders algısından kurtararak eğlenceli bir öğrenme aktivitesinin içerisine çekmesi planlanmaktadır. Bilgisayar oyunları doğası gereği kullanıcı girişleri ile (user input) sistemin kontrol edilmesi, etkileşimin sağlanması ve bilişsel olarak oyunun kontrol edilmesine yoğunlaşılması ile eğlence sunan ortamlardır (Werbach ve Hunter, 2015). Geliştirilen uygulama da eğitsel bir amaç taşısa da bilgisayar oyunlarının karakteristik özelliklerinden oyunlaştırma kuramı çerçevesinde faydalanmaktadır.

D6. Uygun araçların belirlenmesi: Werbach ve Hunter tarafından geliştirilen etkinlik-geribildirim-motivasyon döngüsü ve ilerleme basamakları (Şekil 3.8) ve bu kapsamda geliştirilen oyun içerisinde yine Werbach ve Hunter tarafından tanımlanan oyunlaştırma unsurlarından içeriğe uygun bulunarak kullanılanları (italik olanlar) Çizelge 3.4’de görülebilmektedir.



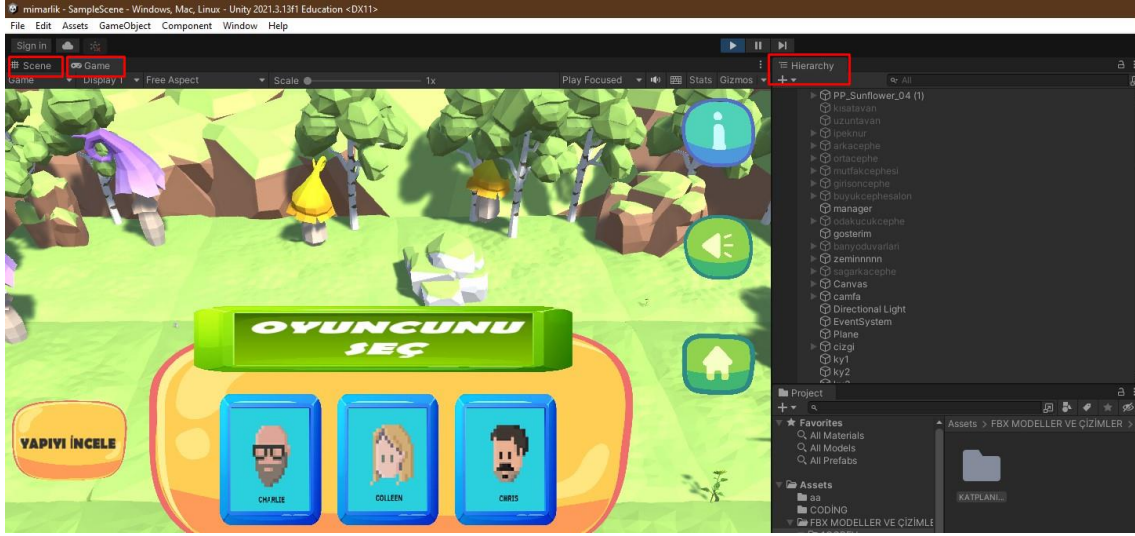
Şekil 3.8. Etkinlik Çemberi ve İlerleme Basamakları (Webach ve Hunter'den (2012) uyarlanmıştır).

Çizelge 3.4. D6 modeli oyunlaştırma unsurları (Werbach ve Hunter'den (2012) uyarlanmıştır)

Dinamikler	Oyunlaştırma Bileşenleri	Mekanikler
<i>Kısıtlamalar</i> <i>Duygular</i> <i>Kurgu</i> <i>İlerleme</i> <i>İlişkiler</i>	<i>Zorluk</i> <i>Şans</i> <i>İş Birliği ve Rekabet</i> <i>Geri Bildirim</i> <i>Ödüller</i> <i>Alışveriş</i> <i>Durum</i> <i>Sıra</i> <i>Kaynak Edinimi</i>	<i>Başarı-Rozetler- Puanlar</i> <i>Avatar</i> <i>Lider Tablosu</i> <i>Seviyeler</i> <i>Takımlar</i> <i>Sanal Hediyeler</i> <i>İçeriğe Ulaşma</i> <i>Koleksiyonlar</i> <i>Macera- Savaş</i> <i>Hediye</i> <i>Mücadele etme</i> <i>Sosyal grafikler</i>

GEEM modelinin tasarımının müfredat analizi sonucu içeriklerinin belirlenmesi, devamında Adobe XD programında ders içeriklerinin üretilmesi arayüz ve kullanıcı deneyimi tasarımı ve sonrasında oyunlaştırma yönteminin belirlenmesinin ardından Unity3D oyun motoru ve bu yazılımda entegre olarak çalışan Visual Studio 2022'de c# kodlama aşamasına geçilmiştir.

Unity 3D, öncelikli olarak bilgisayarlar, konsollar ve mobil cihazlar için video oyunları ve simülasyonları geliştirmek için kullanılan ve Unity Technologies tarafından geliştirilen çapraz platform bir oyun motorudur. Unity3D oyun motoru Unity Engines tarafından C/C++ ile geliştirilmiştir. Unity, şu anda 4 farklı script dil yapısını desteklemektedir. C Sharp (c#), Java Script, Boo ve DirectX dilleri ile oyun geliştirilmesine destek vermektedir (URL-29). Unity3D oyun motorunda oyun içerisinde kullanılacak her türlü nesne ve etkinlik için programın kendi fonksiyonlarına ek olarak ön tanımlı işlevleri çağırabilmek için bir kodlama programında kod satırları yazmak gerekmektedir. Unity'nin arayüzünde standart olarak Sahne (Scene), Oyun penceresi (Game), Proje (Project) ve Hiyerarşi (Hierarchy) panelleri sunulmaktadır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Unity3D oyun motorunun arayüzü ve paneller

Kodlamanın yapıldığı Visual Studio programında diğer bir çok kodlama dilinde olduğu gibi yazılan kodların ne amaçla kullanıldığını belirtmek ve sonrasında bakıldığında o kod satırının ne işe yaradığını daha kolay hatırlamak için pseudo code özelliği bulunmaktadır. Kod satırının oyun motorunda işlenmemesi ve sırf açıklama amaçlı yazılan bu satırların başına çift yatık çizgi eklenir “//”. Oyunun geliştirilme sürecindeki kodlama çalışmalarıyla ilgili genel bir bilgi sağlaması açısından üretilen bazı kodlar (pseudo) şu şekildedir. Karakter kontrolleri (first person view-birincil şahıs görüşü) için Visual Studio’da yazılan c# kodu satırları sırasıyla:

1. // Unity giriş düzenleyiciden (input manager) yatay düzlemde hareket “wasd” tuşlarını tanımla.
2. // Unity giriş düzenleyiciden (input manager) düşey düzlemde hareket “qe” tuşlarını tanımla.
3. // Unity giriş düzenleyiciden (input manager) düşey düzlemde kamera döndürme “xz” tuşlarını tanımla.
4. // Yatay ve düşey düzlemde hareket alanını (limitleri) tanımla.
5. // Geçerli kamerayı tanımla: ana kamera (main cam)
6. // Oyunun başladığı ilk karede (frame) başlangıç konumunu belirle (x,y,z-0,0,0).
7. // Tuşa basıldığında (w) bir birim ileri git.
8. // Tuşa basıldığında (s) bir birim geri git.
9. // Tuşa basıldığında (a) bir birim sağa git.
10. // Tuşa basıldığında (d) bir birim sola git.

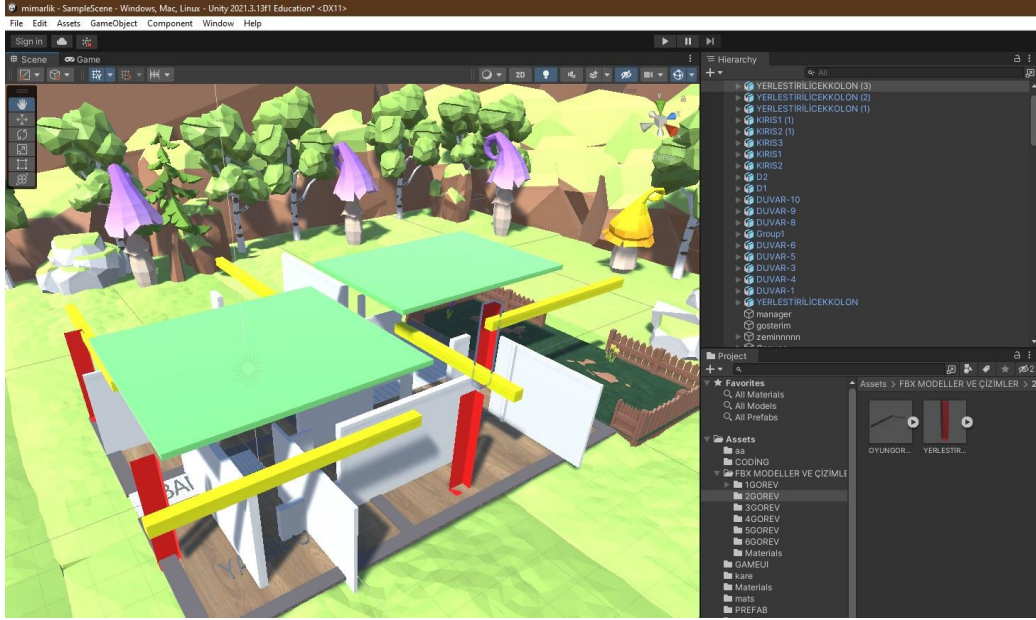
11. // Tuşa basıldığında (q) bir birim yukarı git.
12. // Tuşa basıldığında (e) bir birim aşağı git.
13. // Tuşa basıldığında (x) kamerayı sağa döndür.
14. // Tuşa basıldığında (z) kamerayı sola döndür.

Oyun içerisinde tasarlanan evrende karakter kontrolü ve fare kontrolü akıcı ve gerçekçi bir oyun deneyimi için oldukça önemlidir. Fare kontrolünün sağlanması için üretilen kod satırları sırasıyla şu şekildedir:

1. // Unity giriş düzenleyiciden (input manager) kullanılacak fare tuşlarını “sağ-sol-orta tuş” tanımla.
2. // Geçerli kamerayı tanımla: ana kamera (main cam).
3. // Tuşa basıldığında yapılacak işlemi belirle-sol tuş- nesne seçme (pick object).
4. // Tuşa basılı tutulduğunda yapılacak işlemi belirle-sağ tuş- nesne sürükle.
5. // Tuşa basıldığında yapılacak işlemi belirle-sağ tuş- anlık görüntüyü oyun ekranının ortasına taşı.
6. // Tuşa basılı tutulduğunda yapılacak işlemi belirle-sağ tuş- orbit- kamera döndürme- bakış açısını değiştirme (orbit cam).
7. // Tuşa basılı tutulduğunda yapılacak işlemi belirle-orta tuş- ekranı sürükle (pan) hareketi yap.
8. // Tuşa basıldığında yapılacak işlemi belirle- orta tuş-ileri döndürme- zoom in-yakınlaşma hareketi yap.
9. // Tuşa basıldığında yapılacak işlemi belirle- orta tuş-geri döndürme- zoom out- uzaklaşma hareketi yap.

Unity içerisinde tanımlanan bir kodlama yazılımı ile üretilen bu kodlar, (Visual Studio 2022) programın “assets” kısmında oluşturulan bir “scripts-kodlar” klasörü içerisinde toplanarak gerekli oyun bileşenlerine (örneğin karaktere) “add component-bileşen ekle” işlemi ile atanmalıdır. Bu sayede yazılan kod satırlarının hangi oyun ögesine etki edeceği belirlenmektedir.

Bununla birlikte tasarlanan oyunda kullanılan modeller Sketchup 2022 programında modellenerek Unity3D programına prefab (ön tanımlı model) formatında aktarılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Unity’de hazırlanan oyunda kullanılan 3D prefablar

Oyun yazılımının geliştirilmesinden sonra alan çalışmasında kullanmadan önce uzman değerlendirmesine başvurulmuştur. Uzman değerlendirilmesinde, konuyla ilişkili alanlarda çalışmaları bulunan ve bilgisayar oyunları konusunda tecrübeli dört kişiye danışılmış ve görüşlerin alınabilmesi için sıklıkla kullanılan Shneiderman’ın (2010) ve Nielsen’in (2005) önerdiği kurallardan oluşan ölçeklere başvurulmuştur. Shneiderman’ın (2010) ölçeğinin uygulandığı uzman değerlendirmesi Çizelge 3.5’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.5. Shneiderman’ın kurallarına göre uzman değerlendirmesi

	Shneiderman’ın Altın Kuralları / Golden Rules of Shneiderman	U1	U2	U3	U4
S1	Arayüzde tutarlılığın-kararlılığın-uyumun sağlanmasına özen gösterilmesi / strive for consistency	4	4	5	3
S2	Genel kullanılabilirliği sağlanması / enable frequent users to use shortcuts- seek universal usability	4	4	3	4
S3	Açıklayıcı, bilgilendirici geri bildirim önerilmesi / offer informative feedback	5	5	4	4
S4	Eylemin sonlandırılabilmesi için kullanıcı ile iletişimin düzgün tasarlanması / design dialogs to yield closure	4	4	5	4

Çizelge 3.5. (devam) Shneiderman'ın kurallarına göre uzman değerlendirmesi

S5	Hata önleme ve müdahale kolaylığı/ offer simple error handling	4	5	4	3
S6	Eylemlerin kolayca geriye döndürülebilmesi / permit easy reversal of actions	3	3	4	3
S7	Kullanıcının hakimiyeti / keep users in control	4	3	3	4
S8	Kısa süreli bellek yükünün azaltılması / reduce short-term memory load	3	4	4	5
ORTALAMA		3,9	4	4	3,8

Çizelgede 1-5 arası ölçek kullanılmış ve bu ölçekte 1 değeri oyun uygulaması için en olumsuz değerlendirmeyi temsil ederken 5 değeri en olumlu değerlendirmeyi temsil etmektedir. Dört uzmanın görüşlerinin ortalamaları çizelgenin en altında verilmiş ve ortaya çıkan sonuca göre oyun uygulaması iyileştirmeye açık olsa da genel hatlarıyla alan çalışmasında kullanılabilir olarak değerlendirilmiştir.

Shneiderman'ın (2010) Altın Kuralları olarak adlandırılan uzman değerlendirmesi ölçeğine ek olarak Nielsen'in 10 Kuralı olarak adlandırılan ölçek üzerinden aynı uzmanlara ikinci bir uzman değerlendirmesi ölçeği uygulanmıştır. Nielsen'in (2005) (URL-30) geliştirdiği 10 setten oluşan ölçeğe göre üretilen uzman değerlendirmesi sonuçları Çizelge 3.6'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.6. Nielsen'in kurallarına göre uzman değerlendirmesi

	Nielsen'in 10 Kuralı / 10 Rules of Nielsen	U1	U2	U3	U4
N1	Sistem durumunun görünürlüğü / visibility of system status	5	5	4	5
N2	Sistem ile gerçek dünyanın eşleşmesi / match between system and the real world	3	3	2	3
N3	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük / User control and freedom	4	4	3	4
N4	Hataları Önleme / Error prevention	5	4	5	5
N5	Kullanıcıların hataları tespit edip, tanı koyup, hataları geri alabilmesi konusunda yardımcı olması / Help users recognize, diagnose, and recover from errors	3	3	4	3
N6	Tutarlılık ve standartlar / Consistency and standards	4	3	5	4
N7	Hatırlamak yerine tanıma / Recognition rather than recall	5	4	5	4
N8	Esneklik ve kullanım verimliliği / Flexibility and efficiency of use	4	3	3	2
N9	Estetik ve sade tasarım / Aesthetic and minimalist design	4	4	5	4
N10	Yardım ve Belgeleme / Help and Documentation	5	5	5	4
ORTALAMA		4,2	3,8	4,1	4,2

Uygulanan uzman görüşü değerlendirmesine göre, önceki değerlendirmeye paralel bir şekilde 1-5 arası ölçek kullanılmış ve bu ölçekte 1 değeri oyun uygulaması için en olumsuz değerlendirmeyi temsil ederken 5 değeri en olumlu değerlendirmeyi temsil etmektedir. Dört uzmanın görüşlerinin ortalamaları çizelgenin en altında verilmiş ve benzer şekilde ortaya çıkan sonuca göre oyun uygulaması iyileştirmeye açık olsa da genel hatlarıyla alan çalışmasında kullanılabilir olarak değerlendirilmiştir.

4. YÖNTEMİN UYGULANMASI VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde geliştirilen öğrenme modelinin uygulama yöntemi, çalışma grubu, çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmektedir.

4.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma yöntemi olarak nicel ve nitel verilerin birlikte değerlendirildiği karma yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem, nicel ve nitel verilerin beraber değerlendirilerek faydalı sonuçların elde edildiği bir araştırma modeli olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2012).

Araştırma yöntemi içerisinde ön test son test kontrol gruplu deneye dayalı desen kullanılmıştır. Deneysel model, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni etkilemesi, kontrollü koşullarda sistemli değişiklikler yapılması ve sonuçların izlenmesiyle oluşur (Karasar, 2000). Bu tarz ön test son test kontrol gruplu deneysel desenler karmaşık desenler veya split plot desenler olarak adlandırılmaktadır. Bu tarz desenler iki değişkenli karışık (split plot) desenlerde toplanan verilerin analizinde sıklıkla kullanılan çok faktörlü bir analiz yöntemidir. Bu tür desenler genellikle iki faktörü içerir; ilki satır faktörü olarak da isimlendirilen farklı deneysel işlem şartlarını ve kurallarını, ikinci ve sütun faktörü olarak da isimlendirilen faktör ise zamana bağlı değişimleri tanımlamak ve gözlemlemek amacıyla ön test-son test gibi tekrarlı analizleri tanımlar (Büyüköztürk, 2002). Araştırmanın deneysel deseni Çizelge 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Araştırmanın deneysel deseni

Gruplar	Ön Test	Öğretim yöntemi	Son Test	Kalıcılık Testi
GD	ÖT	Y1	ST	KT
GK	ÖT	Y2	ST	KT

GD: Deney grubu, GK: Kontrol Grubu, ÖT: Ön test Y1: GEEM öğretim modeli

Y2: Geleneksel öğretim, ST: Son test, KT: Kalıcılık Testi

Tez kapsamında geliştirilen öğrenme modeli, 2022-2023 Güz Dönemi'nde Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesinde üçüncü sınıf dersi olan MİM 522 Strüktürel Tasarım dersini alan öğrencilerin katılımıyla düzenlenen 1 haftalık bir çalıştay kapsamında uygulamalı denenmiştir. Çalışmaya 40 öğrenci katılmış ve gruplar seçkisiz atama yöntemiyle rastgele olarak oluşturulmuştur. Katılan öğrencilerin 20'si kontrol grubunu oluştururken diğer 20 öğrenci deney grubunda yer almaktadır.

İki çalışma grubu ile yürütülen araştırmanın deneysel modeli Çizelge 4.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.2. Çift gruplu ön test-son test-kalıcılık testi deneysel model

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test	Kalıcılık Testi
GD	ÖT-Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Değerlendirme Testi	Yenilikçi öğrenme modeli	ST-Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Değerlendirme Testi	KT Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Değerlendirme Testi
GK	ÖT-Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Değerlendirme Testi	Geleneksel model	ST-Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Değerlendirme Testi	KT-Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım Değerlendirme Testi

Evren ve örneklem

Araştırmanın evreni Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi öğrencileridir. Araştırmanın örneklemini ise Mimarlık Fakültesi'nde 2022-2023 Güz Yarıyılında MİM 522 Strüktürel Tasarım dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Verilerin toplanması

Araştırma verilerinin toplanmasında aşağıdaki yol izlenmiştir:

İlgili bir haftalık çalıştay kapsamında konuların işlenmesine başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına ön test uygulanarak seviye tespiti yapılmıştır. Bir hafta sonra konuların işlenmesinin ardından son test uygulanarak yeni seviyelerin tespit edilmesi sağlanmıştır. Son test yapıldıktan 8 hafta sonrasında ise kalıcılık testi uygulanmıştır.

Veri toplama aracının geliştirilmesi ve uygulanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım konusu ile ilgili bilgi testi kullanılmıştır. Bilgi testinin hazırlanması ve uygulananının yapılması esnasında şu adımlar izlenmiştir.

1. YÖK Atlas üzerinden ulaşılan güncel verilere göre Depreme dayanıklı mimari tasarımla ilgili halihazırda mimarlık okullarında yürütülen zorunlu ders müfredatları ve haftalık konu dağılımları incelenmiştir.
2. Müfredattaki konu dağılımları ve bu konuda eğitim veren akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda (EK-3) haftalık konu aktarımı ve 4 haftalık oyun deneyimiyle sürecin pekiştirilmesini öngören öneri müfredat hazırlanmıştır.
3. Öneri müfredatın alan çalışmasında kullanılan 5 haftalık konu içerikleri üzerinden 25 adet 5 seçenekten oluşan çoktan seçmeli test hazırlanmıştır (EK-4).
4. Bilgi testi oluşturulurken uzman kanısına başvurulmuştur. Strüktürel tasarım ve depreme dayanıklı tasarım konularında ders vermiş 3 farklı akademisyenden yüzyüze görüşülerek görüş alınmış ve bu görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
5. Düzenlenen testler ön deneme amacıyla aynı yarıyıldan aynı dersi alan fakat alan çalışmasına dahil olmayan 20 öğrenciye uygulanmıştır.

Verilerin analizi

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi yapılan ön test sonuçlarında süreci olumsuz etkileyecek seviyede bir fark olup olmadığını anlayabilmek için bu iki grubun ön test sonuçları üzerinden bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Deney grubunun uygulama öncesi yapılan ön test sonuçları ile uygulama sonrası yapılan test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını gözlemleyebilmek için bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t-testi uygulanarak kıyaslanmıştır.

Aynı uygulama kontrol grubu için de yapılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası bilgi seviyelerini tespit etmek için bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t-testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğrenme yöntemleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için bu iki grubun son test sonuçları üzerinden bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Deney grubu üzerinde son test ve kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t-testi uygulanmıştır.

Kontrol grubu üzerinde son test ve kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t-testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına son test ve kalıcılık test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını saptamak üzere bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Araştırmadan edinilen verilerin istatistiksel analiz ve değerlendirmelerini yapmak için SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Araştırmaya katılan her iki gruptaki öğrencilerin her birinin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları aynı veri dosyasına aktarılmış ve analizler bu sonuçlar baz alınarak yapılmıştır.

Araştırmanın bağımlı değişkeni deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin sonuçları, bağımsız değişkenler ise grup ve test değişkenleridir. Araştırmada bağımlı değişken üzerinde etkisi araştırılan iki alt kategorili bağımsız değişkenlerin istatistiksel analizinde t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarını gözleme dayalı yorumlanmasında ise aritmetik ortalama değerlerinden faydalanılmıştır.

Araştırmada grup değişkeni (deney-kontrol) ile test değişkeninin (ön test- son test- kalıcılık testi) etkisinin değerlendirildiği t testlerinde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmış, test sonuçları arasındaki anlamlı farklılık verisine ek olarak aritmetik ortalama değerleriyle birlikte gözleme dayalı değerlendirmeler yapılmıştır.

4.2. Yöntemin Uygulanma Biçimi

Geliştirilen öğrenme modelinin içeriğini oluşturan ders modülleri ve oyun uygulaması çerçeve olarak 14 haftalık bir ders formatı şeklinde öngörülmüştür. Öngörülen ders formatı 10 hafta teorik öğrenme süreci 4 hafta oyun uygulamasıyla bilgilerin uygulamalı şekilde pekiştirilmesini öngörmektedir. Asıl alan çalışması kapsamında ise 10 haftalık teorik kısmı oluşturan modüllerin 5'inin kullanılması yeterli görüşmüş ve bu 5 modül her biri bir günün konusunu oluşturacak şekilde 5 günde işlenmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen oyun uygulaması da farklı yapı tipleri ve seviyelerden oluşacak bir çerçevede düşünülmüş ancak alan çalışmasında değerlendirilmek üzere bir seviyeden ve tek bir yapı tipinden oluşacak şekilde üretilmiştir. Geliştirilen öğrenme modeli ve oyun uygulamasının tez çalışmasından sonraki süreçlerde başka araştırmalarda tamamının üretilmesi ve etkilerinin gözlemlenmesi planlanmaktadır. Ders içeriklerinin hazırlanması konusunda gerekli kaynakların kolay ulaşılabilir olmaması ve depreme dayanıklı tasarım konusunda mimarlık alanı üzerinden yapılmış literatürde çok fazla çalışma bulunmaması ders modüllerinin hazırlanmasında yoğun ve detaylı bir araştırma süreci ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte oyun uygulamasının iyi derecede kodlama (c#) bilgisi gerektirmesi yoğun bir çalışmaya ihtiyaç duyması tez kapsamındaki çalışmadaki haftalık modül sayısının ve oyun seviyelerinin, öngörülen çerçevenin altında kalmasıa sebep olmuştur.

Öğrenme modelinin etkililiğinin sınanması için gerçekleştirilen alan çalışması toplamda 40 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiş ve çalışmaya katılan öğrenciler 20'şer kişilik 2 gruba ayrıştırılarak ilk gruba geliştirilen öğrenme modeli kapsamında XD ortamında ilk 5 gün konu anlatımı yapılmış ve son 2 gün ise tasarlanan GEEM oyunu oynatılmıştır. İkinci gruba ise 7 gün boyunca geleneksel yöntemle konu anlatımları yapılmıştır. Bu 7 günün ilk 5 günü geleneksel powerpoint sunumu üzerinden konu anlatımı ve bilgi aktarımı şeklinde geçmiş, son 2 günü ise örnekler üzerinden inceleme ve analiz yapılarak bu 5 günlük bilgi aktarımının pekiştirilmesi şeklinde geçmiştir. Çalışmanın genel kurgusu Şekil 4.1'de gösterilmektedir.

GRUP-1 20 KİŞİ TEZ KAPSAMINDA GELİŞTİRİLEN ÖĞRENME MODELİ		GRUP-2 20 KİŞİ GELENEKSEL ÖĞRENME MODELİ	
1. GÜN: DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR	DİJİTAL ORTAM (Adobe XD)	1. GÜN: DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR	GELENEKSEL ORTAM-Konu anlatımları
2. GÜN: SİSMİK VE YAPISAL KAVRAMLAR		2. GÜN: SİSMİK VE YAPISAL KAVRAMLAR	
3. GÜN: DEPREMLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER VE YÖNETMELİKLER		3. GÜN: DEPREMLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER VE YÖNETMELİKLER	
4. GÜN: DEPREMİN YAPILARA ETKİLERİ VE İSTENMEYEN DURUMLAR		4. GÜN: DEPREMİN YAPILARA ETKİLERİ VE İSTENMEYEN DURUMLAR	
5. GÜN: DEPREME DAYANIKLI MİMARİ TASARIM-TEMEL İLKELER-1		5. GÜN: DEPREME DAYANIKLI MİMARİ TASARIM-TEMEL İLKELER-1	
6. GÜN: GEEM-Oyunlaştırılmış depreme karşı dayanıklı mimari tasarım modülü	GEEM OYUN	6. GÜN: İŞLENEN İÇERİKLERİN ÖRNEKLER ÜZERİNDEN PEKİŞTİRİLMESİ	
7. GÜN: GEEM-Oyunlaştırılmış depreme karşı dayanıklı mimari tasarım modülü		7. GÜN: İŞLENEN İÇERİKLERİN ÖRNEKLER ÜZERİNDEN PEKİŞTİRİLMESİ	

Şekil 4.1. Alan çalışmasının bağımsız iki grupta uygulanma biçimi

Alan çalışmasına katılan gruplar Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü 2022-2023 Güz Yarıyılı'nda MIM 522 Strüktürel Tasarım dersi alan öğrenciler arasından seçilmiştir. Depreme dayanıklı tasarım konusu bu dersin 14 haftalık işleyişinin bir haftasında yer aldığı için dönem sonunda gerçekleştirilen alan çalışmasına katılan öğrenciler bu konuda oldukça sınırlı bilgi sahibi olarak bu çalışmaya dahil olmuşlardır.

Bulgulara dair nihai sonuçlar, ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarına ve bu sonuçlara göre yapılan istatistiksel değerlendirmelere dayalı olarak üretilmiştir. Buna ek olarak XD uygulamasının tasarımına, arayüz ve kullanıcı deneyimine ve uygulamada kullanılan içeriklere yönelik Deney grubu katılımcılarına görüş anketi uygulanmış ve sonuçlar EK-6'de sunulmuştur. Anket uygulaması alan çalışmasının tamamlanmasının üzerine Google forms üzerinden çevrimiçi gerçekleştirilmiş ve anket 2 gün açık kalmıştır. 6 Maddeden oluşan anket sorularında 1-5 arası (1=kesinlikle katılmıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum) ölçekten oluşan seçeneklere yer verilmiştir. Yapılan anket uygulamasında yer alan 6 madde aşağıdaki gibidir:

- Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersi için üretilen uygulamanın ilk 5 modülünün Dijital XD ortamında yürütülmesi derse yönelik motivasyon ve ilgiyi olumlu etkiledi.
- Ders kapsamındaki konuların yürütüldüğü ortam (XD) ve kullanılan içerikler dikkat çekici ve kolay anlaşılabilirdi.
- Konuların işlendiği XD ortamı kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir bir arayüze sahipti.
- Geliştirilen öğrenme ortamı ve uygulamayı (XD) başka derslerde de kullanmak isterdim.
- Geliştirilen uygulamanın ve öğrenme ortamının dahil olduğum ilk 5 haftasını, mimarlık eğitimindeki önceki dönemlerde geleneksel yöntemlerle yürütülen diğer derslere kıyasla daha öğretici ve verimli buldum.
- Çalışma kapsamındaki ders içerikleri geleneksel yöntemlerle işlenseydi bu derece etkili bir öğrenme gerçekleşmezdi.

Bununla birlikte XD ortamında üretilen eğitim içeriğine, uygulamanın motivasyonel etkisine ve kullanıcı deneyimine ilişkin geri dönüşlerin modül bazında ölçülebilmesi adına deney grubu katılımcılarına her bir modül için 4'er sorudan bir anket uygulaması daha yapılmış ve bu anket uygulaması yine Google forms üzerinden çevrimiçi olarak XD uygulamasındaki modüllerin son bölümlerine eklenen QR kodları üzerinden yönlendirilerek her bir modülün tamamlanmasının üzerine aynı gün uygulanması sağlanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. XD uygulamasından modüle yönelik ankete ulaşım linki

Haftalık modüllere ilişkin görüşlerin yer aldığı ve EK-6' da sonuçları sunulan anket çalışmasında 5 modüle ilişkin aşağıda verilen ve 5'li likert ölçeği formatında kurgulanan 4'er soruya ek olarak katılımcıların görüş ve önerilerini açık uçlu olarak da belirtebilecekleri opsiyonel bir bölüm de yer almaktadır. Ankette yer alan ve her modül için ayrı ayrı uygulanan anketteki maddeler şu şekildedir:

- 1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusunda oluşturulan içerik anlaşılabilir ve yeterliydi.
- 1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusunda oluşturulan içerik "Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım" konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı.
- 1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusunun XD ortamında öğrenilmesi sıkıcılıktan uzak ve motive edici bir etki sağladı.
- 1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusu için üretilen öğrenme ortamı (Adobe XD) öğrenmeyi olumlu etkiledi.

XD ortamında üretilen eğitim içeriğine ilişkin anket uygulamasına ek olarak deney grubu katılımcılarına geliştirilen dijital oyuna yönelik görüş ve önerilerini tespit edebilmek için bir başka anket uygulanmış ve sonuçları EK-6'da sunulmuştur. Oyuna dair deneyimine, içeriğine ve motivasyonel etkisine yönelik maddelerden oluşan anket uygulamasında 1-5 arası (1=kesinlikle katılmıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum) ölçekten oluşan seçeneklere yer verilmiştir. 7 Sorudan oluşan ankette bu sorulara ek olarak katılımcıların görüş ve önerilerini ifade edebilecekleri açık uçlu bir bölüm de yer almaktadır. Çalışma kapsamında geliştirilen oyuna yönelik uygulanan ankette kullanılan maddeler aşağıdaki gibidir:

- Oyunu oynarken sıkılmadan-eğlenerek depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda bilgiler edindim.
- Oyun oynarken depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda teorik öğrenime kıyasla deneyimleyerek, üreterek ve pratik ederek öğrenme imkânı buldum.
- Oyunu oynarken geleneksel ders işleme atmosferinden uzaklaşarak sıkıcılıktan uzak bir dijital mecrada daha verimli bir öğrenme imkânı buldum.
- Oyun oynamak, depreme dayanıklı mimari tasarım konusunun daha kolay anlaşıldığı nitelikli bir öğrenme ortamı sağladı.
- Kuramsal ve teorik olarak edindiğim bilgileri yapısal (strüktürel) bir uygulama üzerinden oyun ortamında deneyimlemek bilgilerin pekişmesi ve pratikteki karşılığını görmek adına faydalı ve öğretici oldu.
- Oyunun arayüz tasarımı, kontrolü ve oynanabilirliği yeterince kolay ve açıktı. Oyunu oynarken komutları ve arayüzü zorlanmadan kullanabildim.

- Oyunda sunulan içerik ve görevler, kuramsal ve teorik bilgilerin kullanılabilceği ve yapısal bir uygulamada nasıl karşılık bulacağını görebilmek adına uygun ve yeterliydi.

4.3. Bulgular

Bu başlık altında veri toplama aracı kullanılarak yapılan ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarına dair bulgular bulgular ve bu bulgular özerinden yapılan bağımlı ve bağımsız örneklem t testlerinin sonuçları week olarak Adobe XD programında geliştirilen öğrenme ortamına ve Unity ve c# kullanarak tasarlanan oyun uygulamasına yönelik anketler sonucu elde edilen bulgular yer almaktadır.

Deney grubu katılımcılarının öğrenme ortamı (XD) ve oyun uygulaması hakkındaki görüşleri

Bir üst başlıkta uygulanış biçimi ve maddeleri verilen anketlerden XD uygulamasına yönelik görüş ve önerilerin yer aldığı anket verilerine (EK-6) ilişkin özet Çizelge 4.3'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.3. XD uygulama deneyimine yönelik görüşler

Anket maddeleri	Yanıtlar
Uygulama derse yönelik ilgimi artırdı	katılıyorum %30, kesinlikle katılıyorum %55
Uygulamadaki içerikler dikkat çekici ve anlaşılabilirdi	katılıyorum %70, kesinlikle katılıyorum %25
Arayüz tasarımı kullanışlı ve anlaşılabilirdi	katılıyorum %65, kesinlikle katılıyorum %25
Uygulamayı başka derslerde de kullanmak isterim	katılıyorum %40, kesinlikle katılıyorum %40
Geleneksel yöntemlere kıyasla daha verimliydi	katılıyorum %50, kesinlikle katılıyorum %30
Geleneksel yöntemlere göre öğrenme daha etkiliydi	katılıyorum %50, kesinlikle katılıyorum %35

Yapılan anket uygulaması sonucunda elde edilen bulgular yorumlandığında; geliştirilen yöntemin derse yönelik ilgili ve tutumu artırdığı, içeriklerin dikkat çekici ve kolay anlaşılabilir olduğu, XD ortamının arayüz tasarımının kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir olduğu, geliştirilen öğrenme ortamının başka dersler kapsamında da kullanılmak istendiği ve geleneksel yöntemlerle yürütülen derslere kıyasla daha öğretici ve verimli olduğu, modüllerin geliştirilen ortam yerine geleneksel yöntemlerle işlenmesi durumunda öğrenmenin etkinliğinin azalacağı değerlendirilmiştir.

Bir üst başlıkta uygulanış biçimi ve maddeleri verilen anketlerden XD uygulamasındaki haftalık modüllere yönelik görüş ve önerilerin yer aldığı anket (EK-6) verileri Çizelge 4.4’de özet olarak gösterilmektedir.

Çizelge 4.4. XD uygulama deneyiminde haftalık modüllere yönelik görüşler

Haftalık Modül	Görüşler							
	Kullanılan içerikler anlaşılır ve yeterliydi		Faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı		Eğlenceli ve motive edici bir deneyim sağladı		Öğrenmemi olumlu yönde etkiledi	
	K (%)	KK (%)	K (%)	KK (%)	K (%)	KK (%)	K (%)	KK (%)
Deprem ve Depreme İlişkin Temel Kavramlar	40	55	40	50	35	60	45	45
Sismik ve Yapısal Kavramlar	35	55	50	35	45	45	40	45
Depremle İlgili Yasal Düzenlemeler ve Yönetmelikler	30	70	55	15	55	45	35	65
Deprem Yapılara Etkileri ve İstenmeyen Durumlar	45	45	30	45	45	50	40	55
Deprem Yapılara Etkileri ve İstenmeyen Durumlar	45	50	55	40	35	50	40	50

K: Katılıyorum, KK: Kesinlikle katılıyorum

Yapılan anket uygulamasına göre birinci modül olan “Deprem ve Depreme İlişkin Temel Kavramlar” konusunda oluşturulan ders içerikleri anlaşılabilir ve yeterli bulunmuştur. Birinci modül olan “Deprem ve Depreme İlişkin Temel Kavramlar” konusunda oluşturulan ders içeriklerinin “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladığı, konunun XD ortamında öğrenilmesinin sıkıcılıktan uzak ve motive edici bir deneyim sağladığı, öğrencilerin öğrenmesini genel olarak olumlu etkilediği değerlendirilmiştir. Birinci modüle yönelik öğrencilerin diğer görüş ve önerileri EK-6’de gösterilmektedir.

İkinci modül olan “Sismik ve Yapısal Kavramlar” konusunda oluşturulan ders içerikleri anlaşılabilir ve yeterli bulunmuş ve “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladığı görülmüştür. Aynı zamanda bu konunun XD ortamında öğrenilmesinin sıkıcılıktan uzak ve motive edici bir deneyim sağladığı ve öğrencilerin öğrenmesini genel olarak olumlu etkilediği görülmüştür. İkinci modüle yönelik öğrencilerin diğer görüş ve önerileri EK-6’de gösterilmektedir.

Üçüncü modül olan “Depremle İlgili Yasal Düzenlemeler ve Yönetmelikler” konusunda oluşturulan ders içerikleri anlaşılabilir ve yeterli bulunmuş ve bu konuda oluşturulan ders içeriklerinin “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda görece faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu konunun XD ortamında öğrenilmesinin sıkıcılıktan uzak ve motive edici bir deneyim sağladığı ve XD ortamında işlenmesinin öğrencilerin öğrenmesini genel olarak olumlu etkilediği görülmüştür. Üçüncü modüle yönelik öğrencilerin diğer görüş ve önerileri EK-6’de gösterilmektedir.

Dördüncü modül olan “Depremi Yapılara Etkileri ve İstenmeyen Durumlar” konusunda oluşturulan ders içerikleri anlaşılabilir ve yeterli bulunmuştur. Bu modüle yönelik oluşturulan ders içeriklerinin “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda görece faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladığı ve kullanılan yöntem ve ortam bağlamında sıkıcılıktan uzak ve motive edici bir deneyim sağladığı gözlemlenmiştir. Bu modülün işleniş biçimi ve işlendiği ortam bağlamında öğrencilerin öğrenmesini genel olarak olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü modüle yönelik öğrencilerin diğer görüş ve önerileri EK-6’de gösterilmektedir.

Beşinci modül olan “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım-Temel İlkeler 1” konusunda oluşturulan ders içerikleri anlaşılabilir ve yeterli bulunmuştur. Aynı zamanda bu modüle ilişkin ders içeriklerinin “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladığı gözlemlenmiştir. Beşinci modüle ait içerikleri görece sıkıcılıktan uzak ve motive edici bir deneyim sağladığı ve öğrencilerin öğrenmesini genel olarak olumlu etkilediği görülmüştür. Beşinci modüle yönelik öğrencilerin diğer görüş ve önerileri EK-6’de gösterilmektedir.

Bir üst başlıkta uygulanış biçimi ve maddeleri verilen anketlerden geliştirilen oyuna yönelik görüş ve önerilerin yer aldığı anket (EK-6) verileri Çizelge 4.5’de özet olarak sunulmaktadır.

Çizelge 4.5. Oyun uygulama deneyimine yönelik görüşler

Anket maddeleri	Yanıtlar	
	K (%)	KK (%)
Konuyla ilgili faydalı bilgiler edindim	35	55
Teorik yöntemlere kıyasla deneyimleyerek ve uygulama yaparak öğrenme fırsatı buldum	35	60
Geleneksel ders atmosferine kıyasla eğlenceli ve verimli bir öğrenme gerçekleşti	25	60
Konuların anlaşılması kolaylaştı ve öğrenmenin niteliği arttı	45	55
Kuramsal bilgilerin uygulamalı karşılıklarını görmek pekiştirici ve öğreticiydi	40	50
Arayüz, oyun kontrolü ve oynanılabilirlik anlaşılabilirdi	60	10
Oyun kurgusu ve akışı, teori-uygulama arasındaki bağlantıları görmek adına uygun ve yeterliydi	30	70

K: Katılıyorum, KK: Kesinlikle katılıyorum

Oyun oynama deneyimi sonucunda “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda faydalı bilgiler edinildiği, teorik öğrenmeye kıyasla deneyimleyerek ve pratik ederek öğrenme imkânı sağlandığı, geleneksel ders atmosferinden uzak eğlenceli ve verimli bir öğrenme imkânı bulunduğu, “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarıma” yönelik bilgilerin kolay anlaşıldığı nitelikli bir öğrenmenin gerçekleştiği, teorik ve kuramsal bilgilerin strüktürel karşılıklarını deneyimleyerek üretmenin bu bilgilerin pekiştirilmesini ve daha iyi anlaşılmasını sağladığı gözlemlenmiştir. Oyun uygulamasında arayüz tasarımının, kontrolün ve oynanabilirliğin genel hatlarıyla oyuncuyu zorlamadan kolaylıkla anlaşılabilirdiği, oyun içerisindeki görev kurgusu ve akışın, teorik bilgilerin yapısal karşılıklarını anlamak ve uygulamalı görmek adına uygun ve yeterli olduğu görülmüştür. Bunlarla birlikte anketteki diğer görüş ve öneriler incelendiğinde (EK-6) aşağıdaki genellemeler yapılabilir:

- Oyun içerisindeki seviyeler artırılabilir ve farklı yapım sistemleri (çelik, ahşap vb.) eklenebilir.
- Oyun içerisinde anlık yönlendirme ve bilgi akışı daha anlaşılabilir ve yoğun olabilir.
- Oyun sadece eğlence amaçlı üretilmiş bilgisayar oyunları ile eğlence yakın bir deneyim sunmuyor, bu yönünün güçlendirilmesi için çalışılabilir.
- Görsel efekt ve oyunsu öğelerin yeterince yoğun ve zengin bir şekilde ve daha eğlenceli bir eğitsel oyun deneyimi için bu detayları üzerinde durulması gerektiği söylenebilir.

- Oyunda kullanılan yapı tipinin giriş seviyesi için uygun olduğu ancak daha kapsamlı bilgi aktarımı için farklı zorluk ve karmaşıklık düzeyinde içeriklerin entegre edilmesi oyunun gelişimi için faydalı olacaktır denilebilir.

Geliştirilen öğrenme ortamı ve oyun uygulamasına ilişkin anket ve görüşlerin incelenmesinden sonra araştırma kapsamında asıl ölçülmek istenen eğitim modelinin etkililiği bağlamında ön test, son test ve kalıcılık testi üzerinden elde edilen bulgular bir sonraki başlıktan itibaren aktarılmaktadır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları

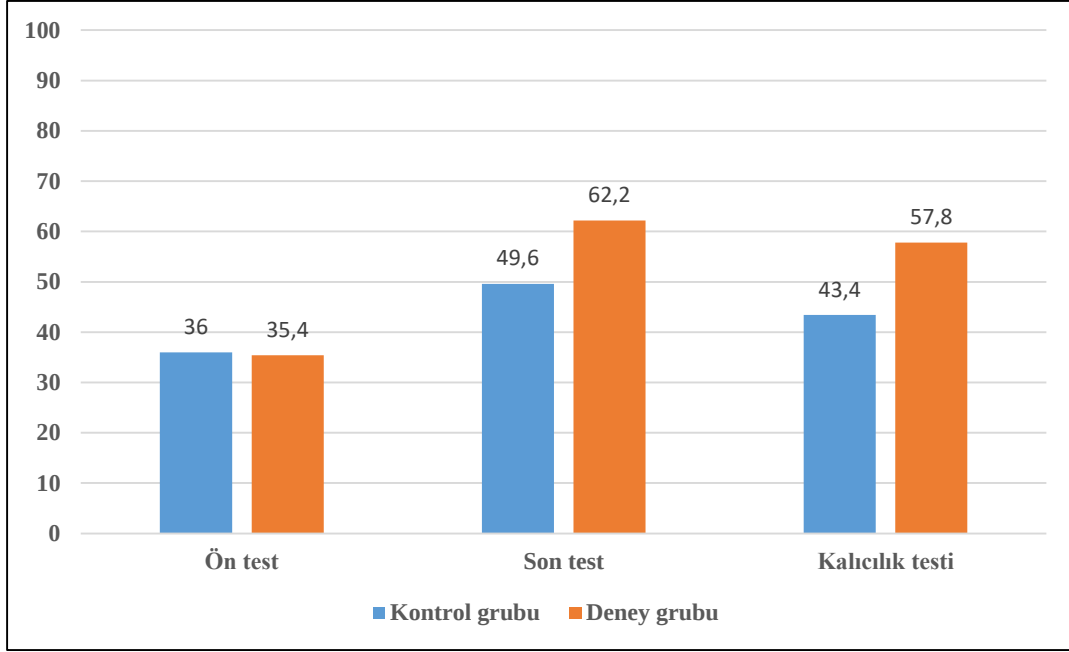
Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları Çizelge 4.6’da gösterilmektedir.

Çizelge 4.6. Öğrencilerin Ön test, Son Test ve Kalıcılık Testi sonuçları

Denek No	Ön Test Sonucu		Son Test Sonucu		Kalıcılık Testi Sonucu	
Dn	GD	GK	GD	GK	GD	GK
D1	40	44	68	56	60	48
D2	20	36	44	48	40	40
D3	36	28	64	52	60	44
D4	36	24	60	48	60	40
D5	28	36	52	48	56	44
D6	24	48	48	64	44	52
D7	32	52	56	68	48	60
D8	40	40	64	52	60	44
D9	48	32	72	44	68	36
D10	40	20	68	36	60	40
D11	24	16	64	24	64	20
D12	48	44	68	56	72	52
D13	24	40	64	56	52	48
D14	44	28	64	52	60	44
D15	24	36	52	48	48	52
D16	44	44	72	60	68	52
D17	48	24	64	40	56	36
D18	32	32	68	48	64	40
D19	40	36	68	52	60	44
D20	36	24	64	40	56	32

Dn: Denek no, GD: Deney Grubu, GK: Kontrol Grubu

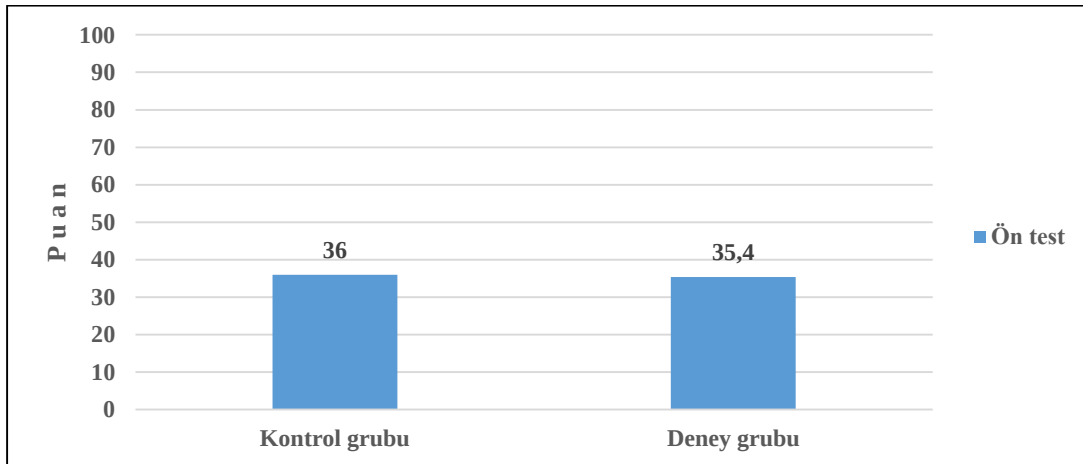
Gruplara yapılan ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarının ortalamaları grafik olarak Çizelge 4.7’de gösterilmektedir.



Şekil 4.3. Gruplara göre ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları grafikleri

Grupların ön test sonuçlarının karşılaştırılması

Araştırmaya dahil olan grupların araştırma başlangıcında uygulanan ön test sonuçları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Gruplara göre ön test sonuç grafikleri

Alan çalışmasının başlangıcında seçkisiz ve rastgele atanan deney ve kontrol grubu öğrencilerine yönelik bilişsel olarak hazır bulunuşluk ve bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını saptamak üzere bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Uygulanan testin sonuçları Çizelge 4.9.’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.7. Deney Grubu ve Kontrol grubu Ön Test Sonuçlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması

Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	20	36,00	9,75	38	-,404	,688
Deney Grubu	20	35,40	9,01			

$P < .05$

Çizelge 4.9' a göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=36,00$) deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalamasından ($\bar{X}=35,40$) yüksek olduğu görülmektedir. İki gruptaki öğrencilerin ön test bilgi düzeyi sonuçlarının ortalamaları arasında 0,60 puanlık bir fark bulunmaktadır. Uygulanan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre iki grubun sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(38)} = -.404$, $p < .05$). Bu sonuca göre araştırma öncesinde grupların bilgi seviyelerinin denk düzeyde olduğu gözlemlenmiştir.

Grupların ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Her iki deney grubuna kendi içerisinde uygulanan öğrenme yönteminin etkililiğini ölçebilmek için ön test son test sonuçlarını üzerinden bağımlı değişken t-testi uygulanmıştır. Kontrol grubu için bağımlı örneklem t-testi sonuçları Çizelge 4.10'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.8. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Testler	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test	20	34,2	9,75	19	-15,80	<,001
Son test	20	49,6	9,92			

$P < .05$

Çizelge 4.10 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=34,2$) son test sonuçlarının aritmetik ortalamasından ($\bar{X}=49,6$) daha düşük olduğu görülmektedir. İki ortalama arasında 15,4 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için yapılan bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t testi

sonuçlarına göre son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(19)} = -15,80$, $p < ,001$). Bu sonuca göre kontrol grubu üzerinde uygulanan geleneksel yöntemle eğitimin öğrencilerin başarısına olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerine uygulanan yöntemin etkililiğinin sınanabilmesi için ön test ve son test sonuçlarını üzerinden bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Deney grubu için bağımlı örneklem t-test sonuçları Çizelge 4.11’ de gösterilmektedir.

Çizelge 4.9. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması

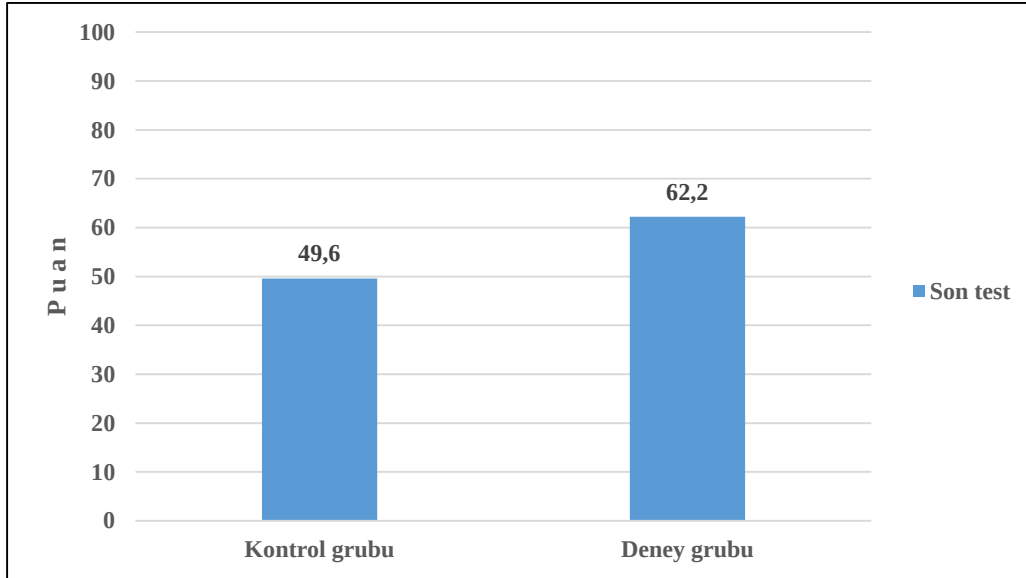
Testler	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test	20	35,4	9,02			
Son test	20	62,20	7,84	19	-19,64	<,001

$P < ,05$

Çizelge 4.11 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=35,4$) son test sonuçlarının aritmetik ortalamasından ($\bar{X}= 65,2$) daha düşük olduğu görülmektedir. İki ortalama arasında 26,8 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için yapılan bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t testi sonuçlarına göre son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(19)} = -19,64$, $p < ,001$). Bu sonuca göre deney grubu üzerinde uygulanan yenilikçi öğrenme modelinin öğrencilerin başarısına olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Grupların son test sonuçlarının karşılaştırılması

Çalışma kapsamında bağımsız 2 gruba uygulanan öğrenme modelinin etkililiğini saptayabilmek adına her iki gruba da son test uygulanmıştır. Grupların bu teste ait sonuç ortalamaları Çizelge 4.12’de gösterilmektedir.



Şekil 4.5. Gruplara göre son test sonuç grafikleri

Deney ve kontrol grupları ön test-son test sonuçları arasındaki farklar arasında bulunan 11,4 puanlık sayısal farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için iki grubun son test sonuçları üzerinden bağımsız değişkenler t-testi uygulanmıştır. Çizelge 4.13’de bu teste dair sonuçlar gösterilmektedir.

Çizelge 4.10. Deney Grubu ve Kontrol grubu Son Test Sonuçlarının Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması

Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	20	49,6	9,92	38	-4,46	<,001
Deney Grubu	20	62,2	7,83			

P<.05

Çizelge 4.13 incelendiğinde kontrol grubunun son test sonuçlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X}$ =49,6) deney grubu son test sonuçlarının aritmetik ortalamasından ($\bar{X}$ =62,2) 12,6 puan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testine göre deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(38)}=-4,46$, $p<.001$).

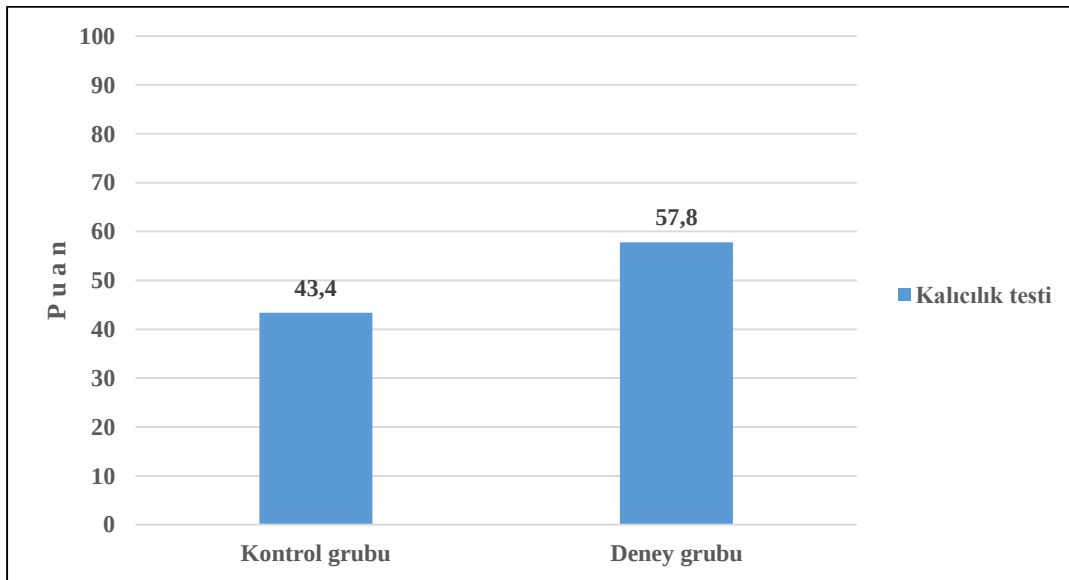
Çizelge 4,8 ve Çizelge 4.12’de sunulan veriler incelendiğinde hem deney grubu hem de kontrol grubu üzerinde uygulanan öğrenme modelinin süreçte farklı seviyelerde öğretici olduğu görülmekle birlikte, deney grubuna uygulanan yöntem sonucunda ön test-son test

sonuçları arasında ortalama 26,8 puanlık bir artış gözlemlenirken, ön test-son test arası bu puan farkı kontrol grubunda 10,9 seviyesindedir. İki farklı gruba uygulanan öğrenme yöntemleri sonucunda bu iki grubun ön test-son test sonuçları arasında ise 15,9 puanlık kontrol grubu lehine bir sayısal fark görülmektedir.

Bu sonuca göre tez kapsamında geliştirilen ve deney grubuna uygulanan yenilikçi öğrenme modeli, kontrol grubuna uygulanan geleneksel modele göre daha başarılı olmuştur.

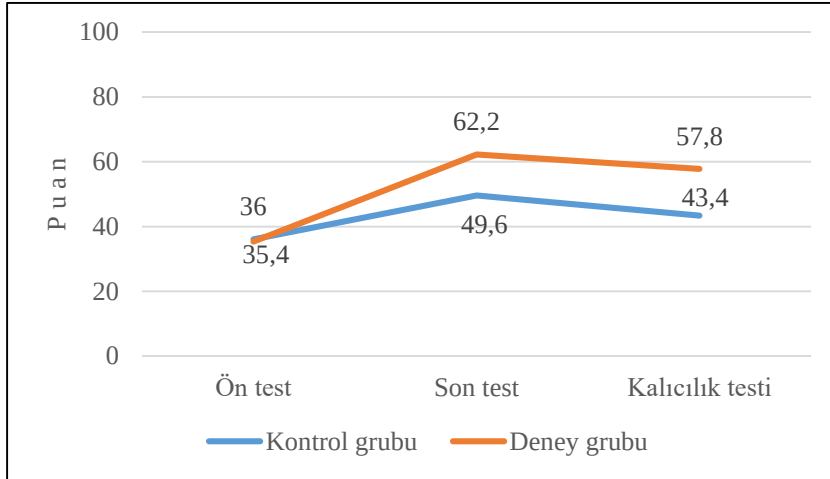
Grupların kalıcılık testi sonuçlarının karşılaştırılması

Son test uygulamasından 8 hafta sonra her iki gruba da kalıcılık testi uygulanmıştır. Grupların bu teste ait sonuç ortalamaları Çizelge 4.14’de gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Gruplara göre kalıcılık testi sonuçları grafikleri

Çalışmaya katılan grupların ön test, son test ve kalıcılık testi arasındaki süreç Çizelge 4.15’de gösterilmektedir.



Şekil 4.7. Katılımcıların test sonuçları ortalamaları

Test sonuçlarına göre kontrol grubu sonuçlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X}=43,4$) deney grubu aritmetik ortalamasından ($\bar{X}=57,8$) 14,4 puan daha düşük çıkmıştır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için her iki grubun da son test sonuçları aritmetik ortalaması ile kalıcılık testi sonuçları aritmetik ortalamaları arasındaki farkı hesaplanarak süreçteki bilgi kaybını saptanmıştır. Buna göre deney grubu son test sonuçları aritmetik ortalaması ile ($\bar{X}=62,2$) kalıcılık testi sonuçları aritmetik ortalaması ($\bar{X}=57,8$) arasında 4,4 puanlık bir kayıp varken, kontrol grubu son test sonuçları aritmetik ortalaması ($\bar{X}=49,6$) kalıcılık testi sonuçları aritmetik ortalaması (43,4) arasında 6,2 puanlık bir kayıp olduğu görülmüştür. Aradaki bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için iki grubun kalıcılık testi-son test sonuçları arasındaki farklar üzerinden bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Test sonuçları Çizelge 4.16’da gösterilmektedir.

Çizelge 4.11. Deney Grubu ve Kontrol grubu Son Test-Kalıcılık Testi sonuçları arasındaki farkın Bağımsız Örneklem t-testi ile Karşılaştırılması

Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	20	6,20	4,0	38	1,41	,167
Deney Grubu	20	4,40	4,01			

P<.05

Çizelge 4.16 incelendiğinde deney grubundaki son test-kalıcılık testi arasındaki bilgi kaybının aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=4,40$) kontrol grubundaki bilgi kaybının aritmetik ortalamasından ($\bar{X}=6,20$) bir miktar daha düşük olduğu görülmektedir. İki grup arasındaki son test-kalıcılık testi arasındaki 1,80 başarı puanı kaybı farkının anlamlı olup olmadığını saptamak için yapılan bağımsız örneklem t testine göre bu fark anlamlı bulunmamıştır ($t_{(38)}=1,41$, $p>,167$). Bu sonuca göre rakamsal değerler deney grubuna uygulanan öğrenme modelinin nispeten daha kalıcı olduğunu gösterse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır.

Her bir grubun kendi içerisinde son test-kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit edebilmek için her iki gruba da ayrı ayrı bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t testi uygulanmıştır. Kontrol grubu için uygulanan bağımlı örneklem t testi sonuçları Çizelge 4.17’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.12. Kontrol Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Testler	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Son test	20	49,6	9,91	19	6,94	<,001
Kalıcılık testi	20	43,4	8,73			

$P<,05$

Çizelge 4.17’ye göre kontrol grubunun son test sonuçlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X}=49,6$) ile kalıcılık testi aritmetik ortalaması ($\bar{X}=43,4$) arasında ortalama 6,2 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için yapılan bağımlı örneklem t testine göre bu fark anlamlı bulunmuştur ($t_{(19)}=6,94$, $p<,001$). Bu sonuca göre kontrol grubunda son testten 8 haftalık bir zaman sonra uygulanan kalıcılık testinde kayda değer bir bilgi kaybının söz konusu olduğu söylenebilir.

Deney grubu son test-kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit edebilmek için yapılan bağımlı (eşleştirilmiş) örneklem t testi sonuçları Çizelge 4.18’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.13. Deney Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklem t-testi ile karşılaştırılması

Testler	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Son test	20	62,20	7,84	19	4,82	<,001
Kalıcılık testi	20	57,80	8,16			

$P < .05$

Çizelge 4.18'e göre deney grubunun son test sonuçlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X}=62,2$) ile kalıcılık testi sonuçlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X}=57,8$) arasında ortalama 4,4 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için yapılan bağımlı örneklem t testine göre bu fark anlamlı bulunmuştur ($t_{(19)}=4,82$, $p<,001$). Bu sonuca göre deney grubunda son testten 8 haftalık bir zaman sonra uygulanan kalıcılık testinde kayda değer bir bilgi kaybının söz konusu olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan araştırma ile “Günümüz öğreneni için yenilikçi bir öğrenme modeli ve oyun yoluyla öğrenme yöntemiyle etkili, eğlenceli ve öğrencilerin yüksek motivasyon ve istekle süreçte var olabildikleri bir öğrenme modeli geliştirilebilir” şeklinde ifade edilen tezin hipotezinin tutarlılığı ve araştırma bulguları ile ne derece örtüştüğü sorgulanmıştır. Bununla birlikte tezin temel amacı ise “literatür araştırması, müfredat analizi, yapılan anket uygulaması, kişisel gözlemler ve ülkemizde yaşanan depremlerde meydana gelen can ve mal kayıplarında hatalı tasarım kararlarının da etkisiyle, depreme dayanıklı tasarım kavramının mimarlık eğitiminde yeterince yer almadığı ve buna bağlı olarak mimarlık okullarında depreme dayanıklı tasarım eğitiminin uygun seviyelerde yer almasını teşvik etmek ve günümüz öğreneni için doğru ve etkili bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yenilikçi bir öğrenme modeli geliştirmektir.” şeklinde tanımlanmıştır.

Araştırmanın alt amaçları ise;

- Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım konusunda mimar adayı öğrencilerin bilgi, farkındalık ve tutumlarını uygulanan anket yoluyla saptamak
- Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım öğretim programını tasarlamak
- Tasarlanan öğretim programı için yenilikçi ve etkili bir öğrenme modeli geliştirmek
- Geliştirilen öğrenme modelini tasarlanan öğretim programında uygulamak belirlenmiştir.

Giriş bölümünde detaylı olarak ele alınan tezin araştırma problemi ise; bir deprem ülkesi olan Türkiye’de mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusunun çok sınırlı seviyelerde yer alması, kullanılan öğrenme modellerinin genellikle geleneksel yöntemlerle yürütülmesi ve günümüz öğrenenin bu tarz yaklaşımlarla nitelikli bir öğrenme gerçekleştirememesi ve sonucunda depreme dayanıklı tasarım konusunda gerekli seviyelerde bilgi ve donanımına sahip olmayan mimarların meslek profesyonelleri olarak yapı tasarım ve üretim süreçlerinde yer alması şeklinde özetlenebilir.

Tartışma ve Sonuç bölümünün genel strüktürünü tezin araştırma sorusu, hipotezi ve amaçlarının yapılan uygulama ve alan çalışması sonucunda ne düzeyde karşılık bulduğunun ifade edilmesi ve geleceğe yönelik öneriler oluşturmaktadır.

Yapılan araştırmada tez kapsamında tespit edilen araştırma problemlerine bağlı şekillenen hipotezin tezin amaçları doğrultusunda geçerliliğini saptamak amacıyla depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda uygulanabilir bir yenilikçi öğrenme modeli geliştirilmiştir. Tez araştırmasıyla depreme dayanıklı mimari tasarım konusundaki bilgileri sınırlı olan mimar adayı öğrencilere bu konuda etkili bir öğrenme modeli üzerinden bir bilgi aktarımı sağlayarak önerilen öğrenme modeli test edilmiştir.

Bu tez çalışması, araştırma problemi, hipotezi ve amaçları doğrultusunda “Yenilikçi bir öğrenme modeli yaklaşımıyla mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusunda geleneksel yöntemlere göre daha etkili ve nitelikli öğrenme gerçekleştirilebilir mi?” sorusu etrafında şekillendirilmiştir.

Çalışma kapsamında ilişkili mevcut müfredat ve eğitimci görüşleri ışığında Yenilenmiş Bloom Taksonomisinden faydalanılarak bir öğretim programı oluşturulmuş ve mimar adayı öğrencilerin önerilen deneysel öğrenme modeli aracılığıyla “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” konusunda alternatif bir öğrenme yöntemiyle bilgilenmeleri sağlanmıştır. Öğrenme programı oluşturulmadan önce farklı üniversitelerden 100 mimarlık öğrencisine depreme dayanıklı mimari tasarım konusundaki bilgi ve farkındalık düzeyleri ve bu konudaki tutum ve yaklaşımları sorularak bu konudaki beklentileri tespit edilmiştir. Anket sonuçları bu konudaki tezin öngörülleri ile örtüşmüş ve bu konudaki literatür bilgileri ve eğitimci görüşleri ile paralel verilerle birlikte tez kapsamında araştırma problemine çözüm üretecek bir öğrenme modeli ve eğitim programı geliştirme süreci başlatılmıştır.

Tezin üçüncü bölümünde geliştirme süreci ve detayları verilen geliştirilen öğrenme modelini test edebilmek için yapılan araştırmaya Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü 2022-2023 Güz yarıyılında MİM 522 Strüktürel Tasarım dersini alan 40 öğrenci 20’şer kişilik iki grup şeklinde katılmışlardır. Araştırmaya dahil olan grupların araştırma başlangıcında uygulanan ön test verilerine göre $p < .05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir fark bulunamamış ve çalışma başlangıcında her iki grubunda birbirine denk bilgi düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya dahil olan bu 40 öğrencinin yarısı deney

grubunu diğer yarısı iste kontrol grubunu oluşturacak şekilde birbirine denk hazır bulunuşluk seviyesinde seçkisiz olarak dağıtılmışlardır. Çalışmaya katılan grupların ön test puanlarının aritmetik ortalaması (Çizelge 4.8) kontrol grubu için 36, deney grubu için 35,4 olarak tespit edilmiştir.

Her bir gruba uygulanan öğrenme modelinin etkililiğini ölçmek için gruplara kendi içerisinde ön test-son test eşleşmiş (paired-bağımlı) örneklem t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğrenme yöntemi $p < .05$ anlamlılık değerinde anlamlı bir fark yaratacak seviyede etkili bulunmuştur ($p < .001$). Deney grubu için yapılan ön test-son test eşleşmiş örneklem t-testi sonuçlarında da $p < .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p < .001$). Bu sonuçlara göre hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanan öğrenme modelinin öğreticiliği anlamlı bir fark yaratacak seviyede etkili olmuştur.

Uygulanan öğrenme yönteminin etkililiğini gözlemleyebilmek adına ön test puanları denk olan deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi ile yapılan karşılaştırma sonucunda deney grubu lehine $p < .05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < .001$). Elde edilen verilere göre her iki grup öğrencilerinde de ön test sonuçlarında göre gözle görülebilir bir artış gözlemlenirken bu artış deney grubunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek seviyelerdedir. Buradan hareketle deney grubuna uygulanan ve tez çalışması kapsamında geliştirilen öğrenme modelinin geleneksel modelden anlamlı derecede daha iyi bir öğrenmeyi sağladığı görülmüştür.

Çalışmaya katılan grupların son testlerinden 8 hafta sonra uygulanan öğrenme yöntemi sonucu edinilen bilgilerin kalıcılıklarının test edilebilmesi için her iki gruba da kalıcılık testi uygulanmıştır. Kalıcılık testine yönelik bağımsız örneklem t testi uygulandığında $p < .05$ anlamlılık düzeyinde $p < .001$ gibi bir sonuca ulaşılmış ve bu sonuç deney grubu lehinde anlamlı bir farklılığa işaret ediyor olmasına karşın, kalıcılık testinin amacı doğrultusunda her iki grup için son test sonuçlarından kalıcılık testi sonuçlarının çıkarılmasıyla ulaşılan sayısal değer bilgi kaybını daha iyi yansıtacağı için bu değerler üzerinden yeniden bağımsız örneklem t testi uygulandığında $p < .05$ anlamlılık düzeyinde $p = ,167$ olarak bulunmuş ve iki grup arasında anlamlı bir farklılığa rastlanamamıştır. Buradan her iki grup için de öğrenmenin yeterince kalıcı olduğu söylenebilir. Bununla birlikte her iki grup için de son

test sonuçları -kalıcılık testi sonuçları arasındaki farkların ortalamasına bakıldığında bu fark kontrol grubu için 6,2 deney grubu içinse 4,4 olarak hesaplanmıştır. Bu veriye bakarak deney grubundaki öğrenmenin nispeten daha kalıcı olduğunu söylemek mümkündür.

Çalışma kapsamında kontrol ve deney gruplarının ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçları (Çizelge 4.15) karşılaştırılarak süreçle ilgili genel bir değerlendirme yapılabilir. Çalışmaya katılan grupların ön test sonuçları aritmetik ortalamasına bakıldığında istatistiksel olarak denk durumdayken son test sonuçları ortalamaları arasında 12,6 puanlık ve kalıcılık testi sonuçları ortalamaları arasında 14,4 puanlık bir fark oluşmuştur. Bu verilere göre süreci kapsayıcı bir şekilde tariflemek gerekirse, gruplar arasında uygulama başlangıcında önemli bir bilgi farklılığı bulunmamakta, kullanılan öğrenme modellerinin her ikisi de öğrenmeyi etkili bir şekilde sağlamakta falan deney grubuna uygulanan model açık bir şekilde daha iyi bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamakta, uygulanan öğrenme modellerinin kalıcılıkları arasında ciddi bir fark bulunmamakla birlikte deney grubuna uygulanan model görece daha kalıcı bir öğrenmenin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

Elde edilen verilere göre deney grubuna uygulanan oyun destekli yenilikçi öğrenme modelinin geleneksel yöntemle oranla yaklaşık %25 daha başarılı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte benzer şekilde uygulanan yöntemlerin kalıcılık testi sonuçları ile son test sonuçları arasındaki bilgi kaybını ölçmek için bu iki değere yönelik farklar arası ilişkiye bakıldığında ise deney grubundaki kaybın kontrol grubundaki kayıptan %40 daha düşük olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçları ve alan çalışması katılımcı öğrencilere uygulanan değerlendirme anketlerinden (EK-6) elde edilen bilgiler, “Günümüz öğreneni için yenilikçi bir öğrenme modeli ve oyun yoluyla öğrenme yöntemiyle etkili, eğlenceli ve öğrencilerin yüksek motivasyon ve istekle süreçte var olabildikleri bir öğrenme modeli geliştirilebilir” şeklinde tanımlanan tezin hipotezini doğrular niteliktedir. Çalışmada uygulanan öğrenme modelinin geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili sonuçlar oluşturma, oyun yoluyla öğrenme ve yenilikçi eğitim yaklaşımlarının günümüz öğreneni üzerindeki potansiyellerini anlamak ve bundan sonra bu alanda yapılacak çalışmaların önemini ortaya koymak adına anlamlı görünmektedir.

Yapılan çalışmaya katılan öğrencilerin özellikle tez kapsamında geliştirilen yenilikçi modelin uygulandığı deney grubu üzerindeki motivasyonel etkilerinin de üzerinde durulması anlamlı olacaktır. Günümüz öğrencilerinin yenilikçi deneyimleri yüksek bir motivasyonla karşılaşması ve süreçteki ilgili ve heyecanlı tutumları, onların bilişsel özellikleri ve öğrenme alışkanlıklarının öncelikli tutulduğu çalışma ve uygulamaların önemini göstermektedir. Literatürde sık sık önemi vurgulanan ve tez kapsamında yapılan uygulamanın bulgularıyla da örtüşen literatürün yenilikçi öğrenme yaklaşımları konusundaki yönlendirmeleri, bundan sonraki eğitim araştırmaları için oldukça kıymetli görünmektedir.

Araştırma sonucunda ulaşılan bulgular, ilgili literatürde bahsedilen öğrenme yöntemleri ve öğrenenin bu süreçteki deneyimleri üzerinden yapılan sınıflandırmalarla paralellik göstermektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar genel olarak oyun yoluyla öğrenme gibi öznenin aktif olarak merkezde olduğu deneyimlemeye dayalı öğrenme süreçlerinin oldukça etkili olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte öğrenilenlerin hatırlanması ve kalıcılığının da diğer yöntemlere kıyasla daha başarılı bulunduğu yine ilgili literatürde yer alan bilgilerdendir. Bu bağlamda araştırma sonuçları literatürdeki bu verilerle genel hatlarıyla örtüşmekle birlikte, kullanılan yöntemin kalıcılığıyla ilgili literatürde bahsedildiği seviyede bir fark görülemedi. Bunun sebebi yapılan alan çalışmasının süresinin görece kısıtlı tutulmuş olması ve geliştirilen oyun uygulamasının kapsamının öngörülen içerik zenginliğinden, çeşitli zorluk seviyelerinden ve yapım sistemlerinden oluşturulamamış olması muhtemel görünmektedir. Bununla birlikte geliştirilen öğrenme ortamı ve oyun uygulamasıyla ilgili gerek uzman görüşleri gerekse çalışmaya katılan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde ortaya çıkan tablo kullanılan modelin depreme dayanıklı mimari tasarım ve benzer dersler için önemli potansiyeller barındırdığını ortaya koymaktadır. Geliştirme sürecine daha fazla zaman ayrılması, içeriklerin zenginleştirilmesi ve gelen dönüşler doğrultusunda iyileştirmelerin yapılması, modelin daha etkili bir hale getirilmesi adına anlamlı görünmektedir. Aynı zamanda tez kapsamında önerilen ders müfredatına benzer yapıdaki teorik-uygulama birlikte değerlendirilen farklı derslerde de öneri öğrenme modelinin etkilerinin araştırılması modelin etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ortaya konması adına faydalı olabilir.

Araştırmanın kısıtlılıkları ve yapılacak benzer özelliklerdeki çalışmalar için öneriler geliştirmek hem çalışma özelinde olası iyileştirmeler hem de bundan sonra yapılacak araştırmalar için faydalı olabilir. Bu bağlamda araştırma bulgularıyla etkililiği gözlemlenen

öğrenme modelinin etkilerinin daha kapsamlı bir saha çalışması ile test edilmesi isabetli olacaktır. Tezin alan çalışmasının daha uzun süreçlerde gözlemlenmesi ve daha kalabalık örneklem grubu/gruplarıyla yürütülmesi hem çalışmanın sonuçlarının daha hassasiyetle ortaya çıkmasını sağlayacak hem de daha fazla öğrenci üzerinden etkilerinin daha isabetli ortaya konmasını mümkün kılacaktır. Bununla birlikte geliştirilen öğrenme modeli için tasarlanan eğitim programını bir müfredat kapsamında yer alacak bir “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım” dersi kapsamında dönem boyunca uygulamak ve etkilerini gözlemlemek uygulanan öğrenme modelinin etkisini daha belirgin ortaya koyacaktır. Tez kapsamında uygulanan öğrenme modelinin 5 haftalık ders modülü ve bir seviyeden ve tek yapı tipini içeren bir oyundan oluşması etkisini ilk etapta test etmek için yeterli görünmekle birlikte yine daha kapsamlı bir değerlendirme yapılabilmesi için tez kapsamında çerçeve olarak önerilen 10 haftalık ders modülleri ve 4 hafta farklı seviyelerden oluşan oyun uygulamasının etkilerini gözlemlemek daha sağlıklı sonuçlar sağlayacaktır. Bu bağlamda tez kapsamında üretilen modelin sonraki çalışmalarda geliştirilmesi ve daha kapsamlı araştırmalarda ele alınması planlanmaktadır. Bununla birlikte alan çalışmasının farklı mimarlık eğitimi veren okullarda birden fazla grup üzerinde yürütülmesi de modelin geniş kapsamlı uygulanabilirliğini gözlemlemek adına faydalı ve isabetli olacaktır.

Bu çalışma bir deprem ülkesi olan Türkiye’deki mimarlık okullarında depreme dayanıklı mimari tasarım konusunun oldukça yetersiz yer alışından hareketle, bu konunun gerekli seviyelerde mimarlık eğitiminde yer almasını önermekte ve bu öneriyi yenilikçi bir öğrenme modeli geliştirerek nitelikli ve çağdaş bir eğitim anlayışıyla test etmektedir. Çalışma sonucunda ise test edilen öneri modelin geleneksel eğitim modeline kıyasla daha etkili ve başarılı olduğu görülmüştür. Mimarlık eğitiminde niteliğin artırılması adına bu tarz yaklaşımların daha sistematik, bütünlüklü ve kapsamlı araştırmalarla değerlendirilmesi ve mimarlık eğitime entegre edilmesi, daha çağdaş, öğrenciler için daha verimli ve kaliteli bir öğrenme ortamı için gerekli ve önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adipat, S., Laksana, K., Busayanon, K., Asawasowan, A., and Adipat, B. (2021). Engaging students in the learning process with game-based learning: The fundamental concepts. *International Journal of Technology in Education*, 4(3), 542-552.
- Akçaer, G., Özdemir, N. B. ve Soyluk, A., (2015, 14-16 Ekim). *Depreme dayanıklı yapı tasarımı eğitimi ve mimarlık*. 3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aktan, C. C. ve Tunç, M. (1998) Bilgi toplumu ve Türkiye. *Yeni Türkiye Dergisi*, 4(19), 118- 133.
- Anderson, L. W. ve Krathwohl, D. R. (2010). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama (A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing)*. Ankara: Pegem Akademi, 29.
- Ardıç, E. ve Altun, A. (2017). Dijital çağın öğreneni. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1, 12-30.
- Arklan, Ü. ve Taşdemir, E. (2008). Bilgi toplumu ve iletişim: bilginin yayılması sürecinde kitle iletişim araçları ve internet. *Selçuk İletişim*, 5(3), 67-80.
- Aslan, Akın., F. ve Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 75-102.
- Avcı, Ü., Sert, G., Özdiñç, F. ve Tüzün, H. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının bilişim teknolojileri dersindeki kullanım etkileri*. 9. the International Educational Technology Conference, Ankara, 64-69.
- Ayran, N. (1995). *Mimarlık eğitiminin geleceğine genel doğrultular, mimarlık ve eğitimi forum 1: Nasıl bir gelecek*. İstanbul: Cenkler Matbaası, 245.
- Ayyıldız Potur, A. (2007). *Mimari tasarım eğitimi başlangıcında bireyin ilgi- yetenek - yaratıcılık düzeyi ile tasarım performansı arasındaki ilişkiler*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 231.
- Ayyıldız Potur, A. ve Metin, H. (2020). Mimarlık eğitiminde depremin yeri ve depremin eğitsel boyutu: küresel gündem ve Türkiye bağlamı üzerine bir değerlendirme. *Megaron*, 16(2), 223-254.
- Bakar, A., Tüzün, H. ve Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 27-37.
- Balamir, A. (1995). *Modern mimarın kimliği ve disiplini: Mimarlık eğitiminde klasiğe modern yaklaşımlara bir bakış*, *Mimarlık ve eğitimi forum 1: Nasıl bir gelecek?* İstanbul: Cenkler Matbaası, 432.
- Balamir, A. K. (1985). Mimarlık söyleminin değişimi ve eğitim programları. *Mimarlık*, 85(8), 9-15.

- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Bandura, A. and Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (C. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 277.
- Biggs, J. B., and Collis, K. F. (2014). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the observed learning outcome)*. Cambridge: Academic Press, 5.
- Bilgiç, H. G., Duman, D., ve Seferoğlu, S. S. (2011). Dijital yerlilerin özellikleri ve çevrim içi ortamların tasarlanmasındaki etkileri. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-7.
- Bouzza, A. (1989). *Information user studies, encyclopedia of librar and information science*. New York: Marcel Dekker Inc., 144-164.
- Boydak, A. (2001). *Öğrenme stilleri*. İstanbul: Beyaz Yayınları, 327.
- Bozkurt, A., Hamutoğlu, N. B., Liman Kaban, A., Taşçı, G. and Aykul, M. (2021). Dijital bilgi çağı: Dijital toplum, dijital dönüşüm, dijital eğitim ve dijital yeterlilikler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 35-63.
- Breuer, J., and Bente, G. (2010). Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Journal for Computer Game Culture*, 4(1), 7-24.
- Brooke, J. (1996). Sus: a “quick and dirty” usability. *Usability Evaluation in Industry*, 189(3), 189-194.
- Bümen, N. T. (2010). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142), 3-14.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (2). Ankara: Pegem Akademi, 224.
- Ceylan, A. (2021). Toplumsal yapı çözümlemeleri ve bilgi toplumu. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 502-533.
- Champion, E. (2015). *Critical gaming: Interactive history and virtual heritage*. England: Ashgate Publishing Limited, 73.
- Chou, Y. (2019). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 114.
- Cropley, A. (2020). Creativity-focused technology education in the age of industry 4.0. *Creativity Research Journal*, 32(2), 184-191.
- Dale, E. (1969). *Audio-visual methods in teaching* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart, and Winston, 18.
- Deci, E. L., and Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski, E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology* (Vol. 1). Thousand Oaks, CA: Sage, 416-437.

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. (2011, September). *From game design elements to gamefulness: defining "gamification"*. In Proceedings of the 15th International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9-15.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., and Dixon, D. (2011). *Gamification: Using game-design elements in non-gaming contexts*. In CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, 2425-2428.
- Dettmer, P. (2005). New blooms in established fields: Four domains of learning and doing. *Roeper Review*, 28(2), 70-78.
- Ebner, M. and Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game Based learning in highereducation: An examplefrom çivil engineering. *Computers, Education*, 49(3), 873-890.
- Ekman, S. (2019). Vitruvius, critics, and the architecture of worlds: Extra-narrative material and critical world-building. *Fafnir: Nordic Journal of Science Fiction and Fantasy Research*, 6(1), 118-131.
- Elsamahy, E. M. (2017). An investigation into using digital games-based learning in architecture education. *Architecture and Planning Journal*, 23(3), 3.
- Ergünay, O., Gülkan, P. ve Güler, H. (2008). *Afet yönetimi ile ilgili terimler açıklamalı sözlük*. Ankara: Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı Türkiye Ofisi, 301-353.
- Eyal, N. (2014). *Hooked: How to build habit-forming products*. New York: Penguin, 22.
- Fındıkçı, İ. (1996). *Bilgi toplumunda yöneticilerde kendini geliştirme*. İstanbul: Kültür Koleji Eğitim Vakfı Yayınları, 56.
- Fink, L. D. (2003). *What is significant learning*. Web: https://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter_SignificantLearning.pdf, Erişim Tarihi: 22.05.2023.
- Fişek, G. O., Kabasakal, H. ve Akkoç, S. (2008). *Afet ve insan: 1999 Marmara depreminin yansımaları*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 117.
- Fogg, B. J. (2009, April). *A behavior model for persuasive design*. In Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology, 1-7.
- Foqu  , R. (2009). *Mimarlık eğitiminde yetkililere dayalı müfredat programı tasarımı için bir strateji* (çev. N. Çağlar). Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi Yayınları, 49.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220, 107460.
- Fukuyama, F. (2000). Büyük ç  z  lme: İnsanın doğası ve toplumsal d  zenin yeniden oluşması. İstanbul: Sabah Kitapları, 23.

- Garavan, T. N. (1997). Training, Development, Education and Learning: Different or the Same? *Journal of European Industrial Training*, 21, 39-50.
- Garda, B. ve Temizel, M. (2016). Bilgi çağında eğitim. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 12, 23-43.
- Genç, S. Z. and Eryaman, M. Y. (2007). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 89-102.
- Gökmen, H., Sayar, Y. ve Süer, D. (2007). Yeniden yapılandırma sürecinde mimarlık eğitime eleştirel bir bakış. *Mimarlık Dergisi*, 337, 63-67.
- Gropius, W. (1975). *The theory and organization for the bauhaus, form and function* T. C. Benton, D. Sharp (Eds.). London: Oxford University Press, 37.
- Gross, M. D., and Do, E. Y. (1997). The design studio approach: Learning design in architecture education. In J. Kolodner and M. Guzdia. (Eds.), *Design Education Workshop, EduTech/NSF, College of Computing, Georgia Institute of Technology. Evaluation In Industry*. Atlanta, GA: CRC Press, 183.
- Gross, M., and Do, E. (2007). *Tools and principles for collaborative design*. In Workshop on Tools in Support of Creative Collaboration, New York, 13-15.
- Gutmann, A. (2003). *Identity in democracy*. Princeton, Oxford: Princeton University Press, 119.
- Gültan, S. (2003). *Bilgi toplumu sürecinde Avrupa Birliği ve Türkiye*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 44.
- Gündüz, Ş. ve Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 7.
- Haladyna, T. M. (1996). *Developing and validating multiple-choice test items*. New Jersey: Routledge, 18.
- Hanif, A. F., Zulisman, M. and Mohd, H. Z. (2019). Game-based learning and gamification: searching for definitions. *International Journal of Simulation: Systems, Science and Technology*, 19(6), 41-51.
- Hasol, D. (2002). *Ansiklopedik mimarlık sözlüğü*. İstanbul: YEM Yayınları, 3.
- Hesapçıoğlu, M. (2001). *Postmodern/küresel toplumda eğitim, okul ve insan hakları, 21. yüzyılda eğitim ve Türk eğitim sistemi*. İstanbul: Serdar Eğitim Araştırma Yayıncılık, 27.
- Hietajärvi, L., Tuominen-Soini, H., Hakkarainen, K., Salmela-Aro, K., and Lonka, K. (2015). Is student motivation related to socio-digital participation? A person-oriented approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 171, 1156-1167.

- Huotari, K., and Hamari, J. (2012, October). *Defining gamification: a service marketing perspective*. In Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference, 17-22.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C., and Tu, N. T. (2016). Effects of an augmented reality-based, educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895-1906.
- İrızık, G. (2002). Bilgi toplumu mu, enformasyon toplumu mu? Analitik-eleştirel bir yaklaşım. İ. Tekeli, S. Ç. Özoğlu, B. Akşit, G. İrızık ve A. İnam (Der.), *Bilgi toplumuna geçiş: Sorunlar/ görüşler, yorumlar/eleştiriler ve tartışmalar*. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, 53-62.
- İnternet: AFAD. (2018). *Türkiye'de afet yönetimi ve doğa kaynaklı afet istatistikleri*. URL-13: https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye_de_afetler.pdf, Son Erişim Tarihi: 23.04.2023.
- İnternet: AFAD. (2022). *Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü*. Ankara: T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. URL-12: <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu>, Son Erişim Tarihi: 23.04.2023.
- İnternet: AFAD. *Türkiye deprem riski haritası*. URL-11: <https://deprem.afad.gov.tr/deprem-tehlike-haritasi>, Son Erişim Tarihi: 10.06.2022.
- İnternet: AİJ. *Japonyada Mimar ve Mühendislerin faaliyet alanları*. URL-5: https://www.aij.or.jp/eng/about/a_e.html, Son Erişim Tarihi: 09.06.2022.
- İnternet: Bilimfili. *Yerkürenin katmanları*. URL-14: <https://bilimfili.com/dunyanin-ic-yapisina-genel-bir-bakis>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2022.
- İnternet: Bundick, M. J., Quaglia, R. J., Corso, M. J., and Haywood, D. E. (2014). Promoting student engagement in the classroom. *Teachers College Record*, 116(4). URL-27: <https://www.tcrecord.org/content.asp?contentid=17402>, Son Erişim Tarihi: 20.01.2023.
- İnternet: Depremler. *Japonya deprem haritası*. URL-9: <https://depremlermuhos.weebly.com/japonya-ve-deprem.html>, Son Erişim Tarihi: 08.06.2022.
- İnternet: Dönmez Usta, N. ve Turan Güntepe, E. (2017). *Oyun tabanlı öğrenme*. URL-26: https://www.academia.edu/35290720/Turan_Guntepe_Donmez_Usta_2017_chapter, Son Erişim Tarihi: 20.01.2023.
- İnternet: Encorus Group. *ABD deprem bölgeleri*. URL-4: haritası <https://encorus.com/2018/12/21/seismic-design/>, Son Erişim tarihi 10.06.2022.
- İnternet: Greelane. *Dünya sismik risk haritası*. URL-20: <https://www.greelane.com/tr/bilim-teknoloji-matematik/bilim/seismic-hazard-maps-of-the-world-1441205/>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.

- İnternet: Hertz, N. (2015). *Generation K: What it means to be a teen*. URL-1: <http://www.noreena.com/wp-content/uploads/2015/04/generation-k.jpg>, Son Erişim Tarihi: 01.06.2022.
- İnternet: *Horst, graben ve fay hattı*. URL-15: <http://www.intheplaygroundofgiants.com/an-introduction-to-physical-geology>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2022.
- İnternet: İcatlar. *Sismograf ve sismogram*. URL-18: <https://nasilicat.com/sismografin-icadi/>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- İnternet: İNSAPEDIA. *Richter ölçeği ve depremin büyüklüğü*. URL-17: <https://insapedia.com/richter-olcegi-nedir-deprem-olcekleri-ve-dereceleri/>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- İnternet: İstenderun Teknik Üniversitesi. *Türkiye’de meydana gelmiş büyük depremler ve can kayıpları*. URL-22: <https://iste.edu.tr/haber-merkezi/2017/07/17/415>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- İnternet: JABEE. *Japonya’da akredite olan okullar*. URL-10: <https://jabee.org/doc/AE180406.pdf>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2022.
- İnternet: JİA Portal. *Japonya’da mimarlara yüklenen misyonlar*. URL-8: <http://www.jia.or.jp/english/about.html>, Son Erişim Tarihi: 10.06.2022.
- İnternet: JİA Portal. *Japonya’da mimarlık tanımları ve faaliyet alanları*. URL-7: http://www.jia.or.jp/english/history_jia.htm, Son Erişim Tarihi: 10.06.2022.
- İnternet: Li, C. (2017). *Attitudes towards digital game-based learning of Chinese primary school English teachers*. URL-28: <https://era.ed.ac.uk/bitstream/handle/1842/31039/Li%20Shin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Son Erişim Tarihi: 01.06.2022.
- İnternet: Nielsen, J. (2005). *Ten usability heuristics*. Erişim tarihi 10 Kasım 2022. URL-30: <https://pdfs.semanticscholar.org/5f03/b251093aee730ab9772db2e1a8a7eb8522cb.pdf>, Son Erişim Tarihi: 11.08.2022.
- İnternet: Prevention Web. *Avrupa sismik risk haritası*. URL-21: <https://www.preventionweb.net/publication/european-mediterranean-seismic-hazard-map>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- İnternet: Science Learn. *Sismik dalga türleri*. URL-19: <https://www.sciencelearn.org.nz/images/353-earth-waves>, Son Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- İnternet: Shaffer, D. W., Halverson, R., Squire, K. R., ve Gee, J. P. (2005). *Video games and the future of learning*. URL-25: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED497016.pdf>, Son Erişim Tarihi: 15.12.2022.
- İnternet: Şen, B. (2020). *Oyun tasarımında dinamikler, mekanikler ve bileşenler*. URL-24: <https://medium.com/@baran.sen/oyunla%C5%9Ft%C4%B1rmaunsurlar%C4%B1-modelleri-ve-yakla%C5%9F%C4%B1mlar%C4%B1-371b6b78b307>, Son Erişim Tarihi: 13.06.2022.

- İnternet: TUBİTAK. *Deprem oluşumu ve kavramları şeması*. URL-16: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sismograf-duzenegi-tasarlayalim>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2022.
- İnternet: Türk Dil Kurumu. (2023). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. TDK. URL-2: <https://sozluk.gov.tr/>, Son Erişim Tarihi: 29.03.2023.
- İnternet: UNESCO Digital Library. *Japonya'daki üniversiteler*. URL-6: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000138853>, Son Erişim Tarihi: 10.06.2022.
- İnternet: Unity Technologies. *Unity programı açıklaması*. URL-29: <https://www.unity.com/>, Son Erişim Tarihi: 15.06.2022.
- İnternet: Universkop. *Vitruvius'un mimarlık üçgeni*. URL-23: <https://universkop.com/mimarlik-bolumu-hakkinda-bilinmesi-gerekenler/>, Son Erişim Tarihi: 13.06.2022.
- İnternet: Veen, W. (2007). *Homo zappiens and the need for new education systems*. URL-3: <https://www.oecd.org/edu/ceri/38360892.pdf>, Son Erişim Tarihi: 30.11.2020.
- Kahvecioğlu, P. N. (2001). *Mimari tasarım eğitiminde bilgi ve yaratıcılık etkileşimi*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 233.
- Karabulut, B. (2015). Bilgi toplumu çağında dijital yerliler, göçmenler ve melezler. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (21), 11-23.
- Karahan, S. (2016). *Türkiye'de çağdaş mimarlık eğitiminde mimarlık tarihi disiplininin yeri*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 45.
- Karahasan, F. (2012). *Taşlar yerinden oynarken dijital pazarlamanın kuralları*. İstanbul: Doğan Kitap, 72.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi* (10). Ankara: Nobel Yayınevi, 17.
- Karpov, A. (2018). Fundamentals of education in knowledge society: Theoretical forecast. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 10(1), 171-182.
- Karpov, A. O. (2017). The problem of separating the notions of “knowledge” and “information” in the knowledge society and its education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 804-810.
- Ketizmen Önal, G. ve Turgut Yıldız, H. (2011). Mimari tasarım eğitiminde öğrenciye ait kültürel şemanın tasarım sürecindeki yeri. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 109-118.
- Ketizmen, G. (2002). *Mimari tasarım stüdyosunun biçimlenmesinde yöntemsel ve mekânsal etkilerin incelenmesi: Anadolu üniversitesi mimarlık bölümü mimari tasarım stüdyosu örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 29.

- Kılıoğlu, S. Y. (2019). *Madencilik endüstrisi için sanal gerçeklik tabanlı ciddi oyun geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 82.
- Kırbaçoğlu Kılıç, L. ve Bayram, B. (2014). Postmodernizm ve eğitim. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 3(1), 368-376.
- Kieran, S., and Timberlake, J. (2004). *Refabricating architecture*. New York: McGraw Hill, 8.
- Kirschner, P. A., and De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142.
- Kuban, D. (1998). *Mimarlık sözlüğü*. İstanbul: YEM Yayınları, 104.
- Kutlu, E. (2000). *Bilgi toplumunda kalkınma stratejileri*. Eskişehir: Ankara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, 23.
- Lane, R. E. (1966). The decline of politics and ideology in a knowledgeable society. *American Sociological Review*, 31(5), 649-662.
- Leach, N. (1995). *Fracture and breaks, educating architects*. M. Pearce, M. Toy (Eds.). Great Britain: Academy Editions, 26-29.
- Lester, J. C., Spires, H. A., Nietfeld, J. L., Minogue, J., Mott, B. W., and Lobene, E. V. (2014). Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative-centered learning perspective. *Information Sciences*, 264, 4-18.
- Lidolf, S., and Pasco, D. (2020). *Educational technology professional development in higher education: A systematic literature review of empirical research*. In *Frontiers in Education* (Vol. 5) Frontiers Media SA., 35.
- Long, L. (1991) *Introduction to Computers and Information Processing*. Englewood Cliff: Prentice Hall, 45.
- Lorenzo, G., Oblinger, D., and Dziuban, C. (2007). How choice, co-creation, and culture are changing what it means to be net savy. *Educause Quarterly*, 30(1), 6-12.
- Louw, H. (1995). Mimarlık ve eğitimi forum 1: Nasıl bir gelecek? *Architectural Education in a Changing World*, 19-28.
- Lökçe, S. ve Aykut, O. (1994). Mimarlık eğitimde beklenen değişimler kongresinin ardından. *Mimarlık*, 256, 12-13.
- Marti-Parreno, J., Segui-Mas, D., and Segui-Mas, D. (2016). Teachers' attitude towards and actual use of gamification. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 228, 682 – 688.
- Marzano, R. J. (1992). *A different kind of classroom: Teaching with dimensions of learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 34.
- Mc Entire, D. A. (2015). *Disaster response and recovery: Strategies and tactics for resilience* (Second Edition). New York: John Wiley and Sons, Inc., 22.

- McLuhan, M. (1994). *Understanding media: The extensions of man*. London: The MIT Press Cambridge, 42.
- McLuhan, M. (2001). *Global köy*. İstanbul: Scala Yayıncılık, 11.
- Mehta, G. (2009). Globalizing Architectural Education in Japan. *Economy, Culture and History Japan Spotlight Bimonthly*, 28(2), 42.
- Morales-Beltran, M., Charleson, A., and Aydın, E. E. (2020). Sawtooth method for teaching seismic design principles to architecture students. *Journal of Architectural Engineering*, 26(1), 04019031.
- Mutlu Avinç, G. (2022). *Mimarlık eğitiminde doğadan öğrenme: biyo-bilgili düşünme becerilerini geliştirme üzerine bir öğretim programı önerisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 116.
- Mynbayeva, A., Sadvakassova, Z. and Akshalova, B. (2017). Pedagogy of the twenty-first century: Innovative Teaching methods. *New Pedagogical Challenges in the 21st Century-Contributions of Research in Education*, 3-20.
- Nalçakan, H. (2006). *Küreselleşen dünyada mimarlık eğitimi ve Türkiye*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 54.
- Nalçakan, H., ve Polatoğlu, Ç. (2008). Türkiye'deki ve dünyadaki mimarlık eğitiminin karşılaştırmalı analizi ile küreselleşmenin mimarlık eğitimine etkisinin irdelenmesi. *Megaron*, 3(1), 79-103.
- Nguyen, T. (2016). *Serious games foundations, concepts and practice*. Cham: Springer International Publishing, 27.
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi toplumu-eğitim-yeni kimlikler-II: Bilgi toplumu ve eğitimde yeni kimlikler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 32(29), 341-350.
- Oblinger, D. ve Oblinger, J. L. (2005). *Educating the net generation*. Boulder, CO: Educause, 2.
- Okada, T. (2004). *Reform of holistic architectural education in Japan*. Architectural Institute of Japan, UIA/PPC, Cairo, 21.
- Oxman, R. (2001). The mind in design: A conceptual framework for cognition in design education. In *Design knowing and learning: Cognition in design education*. Elsevier Science, 269-295.
- Öğüt, A. (2003). *Bilgi çağında yönetim* (2. Baskı), Ankara: Nobel Yayıncılık, 15.
- Önal, K. G. (2010). *Mimari tasarım eğitiminde öğrenciye ait kültürel şemanın tasarım sürecindeki etkilerinin araştırılmasında kullanılacak bir yöntem*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 117.
- Önel, H. (2000). Mimarlık eğitiminde kalite ve yeni yaklaşımlar. *Mimarlık*, 295.

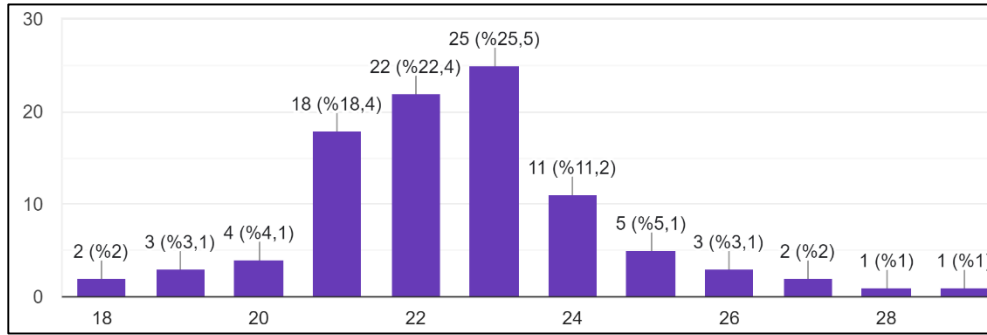
- Özdemir, E. E. (2013). *Mimarlık eğitiminde tasarım sürecinin geliştirilmesi yönünde bir yöntem arayışı*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 42.
- Özdemir, S. (2000). *Eğitimde örgütsel yenileşme* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık, 86.
- Özden, A. T. (2011). *Geçmişte ve günümüzde Türkiye’de yapı denetimi afet ilişkisi: Mimarın Afetler tarihçesi için seyir defteri. Dosya: Afet ve mimarlık, dosya 26/ 67-79*. Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Şubesi Yayını, 71.
- Özgüner, O. (2007). Mimarın üç şapkası. *Yapı*, 304, 28-30.
- Özkan, H. H. (2009). Bilgi toplumu eğitim programları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 113-132.
- Palfrey, J., and Gasser, U., (2008). *Born digital, understanding the first generation of digital natives*. New York: Basic Books, A Member of the Perseus Books Group, 65.
- Pamir, H. (1986). Architectural education in turkey in its social context. In E. A. Singapore (Ed.). *Architectural education in the Islamic world*. Granada: Concept Media / Aga Khan Award for Architecture, 52.
- Papert, S. (1994). *The Children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York: BasicBooks, 7.
- Pedró, F. (2007). The new millennium learners: challenging our views on digital technologies and learning. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2(4), 244–264.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? *On the Horizon*, 9(6), 1-6.
- Prensky, M. (2005). “Engage me or Enrage me” What today’s learners demand. *Educause Review*, 40(5), 61-64.
- Prensky, M. (2009). H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(3), 1.
- Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Thousand Oaks: Corwin, 6.
- Prensky, M. (2014). Innovation, experimentation, and courage in the education of students for the future. *Educational Technology*, 54(1), 64.
- Prytherch, R. (2005). *Harrod's Librarians' glossary and reference book: A directory of over 10,200 terms, organizations, projects and acronyms in the areas of information management*, (10th ed.). London: Routledge, 15.
- Richter, G., Raban, D. R., and Rafaeli, S. (2015). Studying gamification: The effect of rewards and incentives on motivation. In: Reiners, T., Wood, L. (Eds.), *Gamification in education and business*. Cham: Springer, 41.

- Robinson, J. W. (2001). *The form and structure of architectural knowledge: From practice to discipline. The discipline of architecture*. London: University of Minnesota Press, 36.
- Rohde, N. F. (1986). *"Information needs." advance in librarianship*. Orlando: Academic Press, 29.
- Sadri, H. ve Zeybekoğlu Sadri, S. (2013). Özgürleştirici mimarlık eğitimi. *Eleştirel Pedagoji Dergisi*, 28, 60-66.
- Schaaf, R. and Mohan, N. (2016). *Game on: Using digital games for 21st-century teaching, learning, and assessment*. Indiana: Solution Tree Press, 24.
- Shneiderman, B., and Plaisant, C. (2010). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. India: Pearson Education, 42.
- Soyluk, A. and Harmankaya, Z. Y. (2012). Examination of earthquake resistant design in the education of architecture. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 51, 1080-1086.
- State of California, Seismic Safety Commission. (1997). *Architectural practice and earthquake hazards: A report of the committee on the architect's role in earthquake hazard mitigation*. Sacramento, California: SSC, 14.
- T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2023). *Kahramanmaraş ve Hatay depremleri raporu*. Ankara: T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 6.
- Tanaka, T., and Aitani, K. (2012). *Study on transition of accreditati on system for architectural education in Japan*. ACSA International Conference, Change, Architecture, Education, Practices, Barcelona, 435-440.
- Tang, S., Hanneghan, M., and El Rhalibi, A. (2009). Introduction to games-based learning. In T. Connolly, M. Stansfield, and L. Boyle, (Eds.), *Games-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces: Techniques and effective practices*. Rome: IGI Global. 1-17
- Tanyeli, U. (2009). *Mimarlık eğitimde esneklik – Türkiye’de mi?* Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi Yayınları, 12.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: How the net generation is changing your world*. New York: McGraw-Hill, 47.
- Taşçı, B. G. (2016). Utilization of digital games in built environment education. *Universal Journal of Educational Research*, 4(3), 632-637.
- Theodoropoulos, C. (2006). Seismic design education in schools of architecture. *University of Oregon, American Society for Engineering Education*, 2006-1765.
- Tılıç, G. (2020). Eğitimde dijitalleşme kapsamında oyunlaştırma kavramı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (26), 671-695.
- Toffler, A. (1996). *Üçüncü dalga* (3. Basım) (çev. A. Seden). İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi, 23.

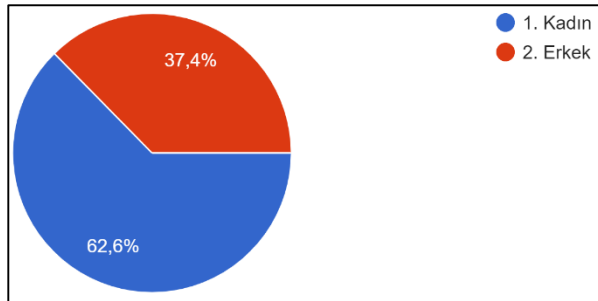
- Tuna, M. E. (2000). *Depreme dayanıklı yapı tasarımı*. Ankara: Birsen Yayınevi, 255.
- Türkyılmaz, C. Ç. (2010). *Mimari tasarım eğitiminde erken tasarım evresinde bilginin dönüşümünün irdelenmesi ve bir model önerisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 26.
- Uçak, N. Ö. (2000). Bilgi üzerine kuramsal bir yaklaşım. *Bilgi Dünyası*, 1(1), 143-159.
- Uluoğlu, B. (1990). *Mimari tasarım eğitimi: Tasarım bilgisi bağlamında stüdyo eleştirileri*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 45.
- Ünsal Gülmez, N., Ayyıldız Potur, A. ve Kayıhan, K. S. (2016). Mimarlık eğitiminde seçmeli dersler: Çeşitlilik, esneklik, kısıtlar ve olanaklar üzerine. *Mimarlık Dergisi*, 52(388), 49-53.
- Vitruvius, (1993). *Mimarlık üzerine on kitap*. Ankara: Şevki Vanlı Yayınları, 2.
- Wagemann, E., and Ramage, M. (2013). Relief for the curriculum. *Architecture Education and Disaster Recovery*, (22), 129-133.
- Weathead, A. C. (1942). *History of Collegiate Education in Architecture in The U.S.* Ph.D. Dissertation, Columbia University, 84.
- Wellisch, H. (1972). From information science to informatics: A terminological investigation. *Journal of Librarianship*, 4(3), 157-187.
- Werbach, K. and Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business* (Vol. 1). Philadelphia: Wharton Digital Press, 12.
- Werbach, K., and Hunter, D. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, mechanics, and components for the win*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 14.
- Winnicott, D. W. (2019). *Oyun ve gerçeklik* (4. Baskı) (çev. T. Birkan). İstanbul: Metis Yayınları, 67.
- Yacan, İ. (2021). Endüstri 4.0 teknolojileri ve toplum 5.0 kavramı. *Yeni Fikir Dergisi*, 13(27), 31-39.
- Yıldırım, R. (2001). *Öğrenmeyi öğrenmek*. İstanbul: Sistem Yayıncılık, 42.
- Yıldız, K. A. (2012). Sosyal Paylaşım sitelerinin dijital yerlilerin bilgi edinme ve mahremiyet anlayışına etkisi. *Bilgi Dünyası*, 13(2), 529-542.
- Yorgancıoğlu, D. (2017). Mimarlık eğitimini mesleki uygulamaya yakınsamak: Stajlar. *Mimarlık*, 398, 43-48.
- Yurtseven, A. (2021). İlkel toplumda sosyo-ekonomik hayata bir bakış. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi e-Dergi*, 10(2), 98-111.
- Zichermann, G. and Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 27.

EKLER

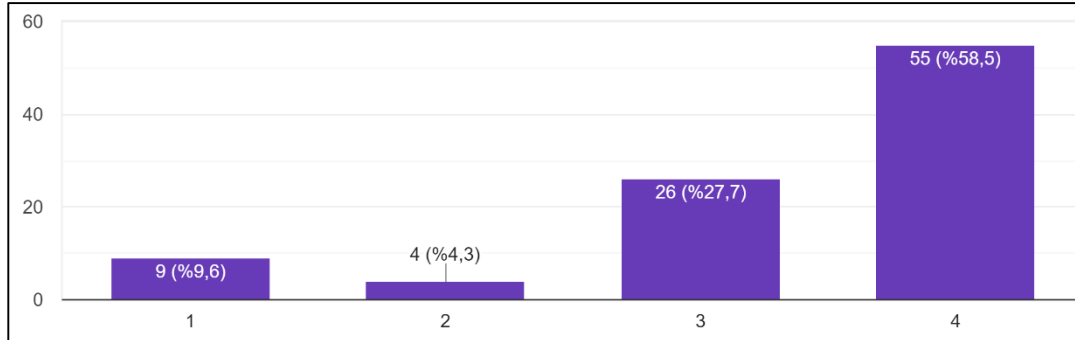
EK-1. Mimarlık öğrencilerinin depreme dayanıklı mimari tasarım eğitime yönelik tutum anketi



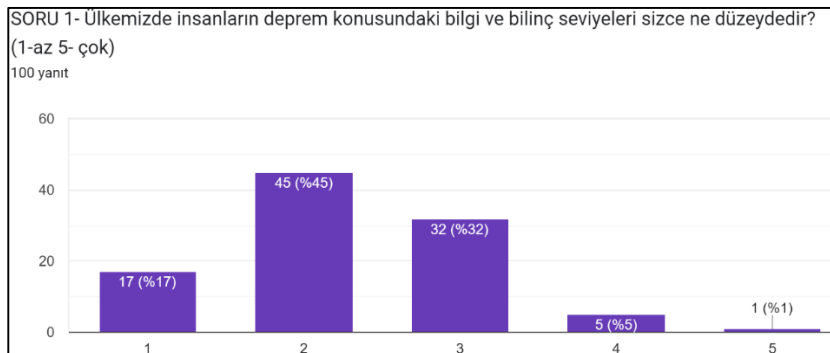
Ankete katılanların yaş dağılımı



Ankete katılanların cinsiyet dağılımı

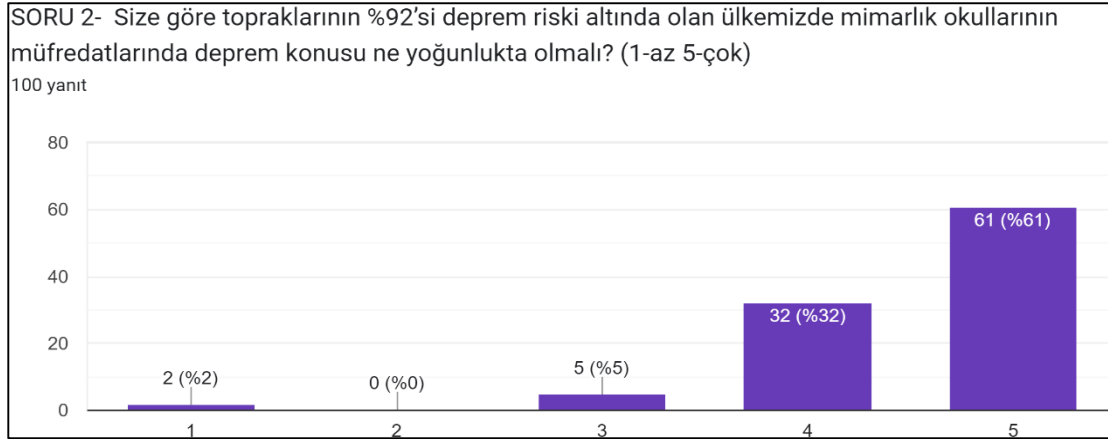


Ankete katılanların sınıf dağılımı



EK-1. (devam) Mimarlık öğrencilerinin depreme dayanıklı mimari tasarım eğitime yönelik tutum anketi

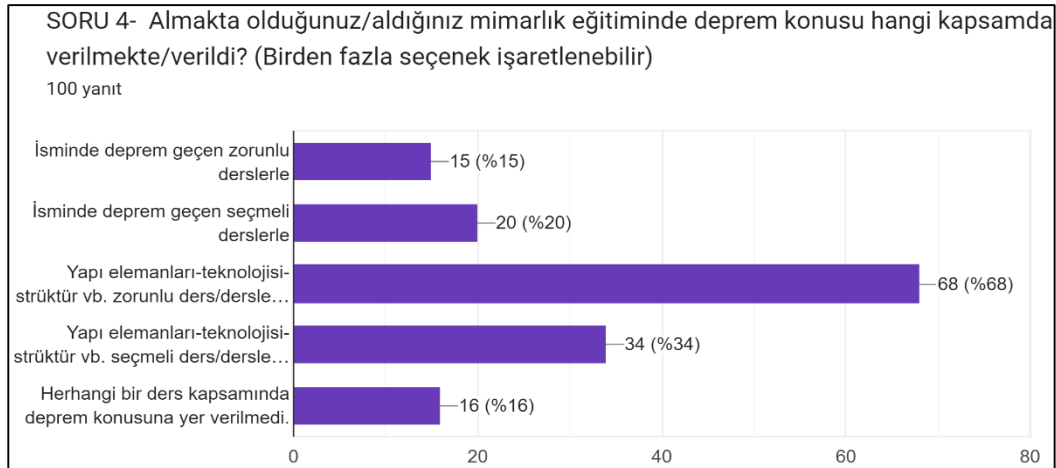
Katılımcıların deprem konusundaki bilgi ve farkındalık düzeyi görüşleri



Katılımcıların deprem konusunun okullardaki yoğunluğuna yönelik görüşleri

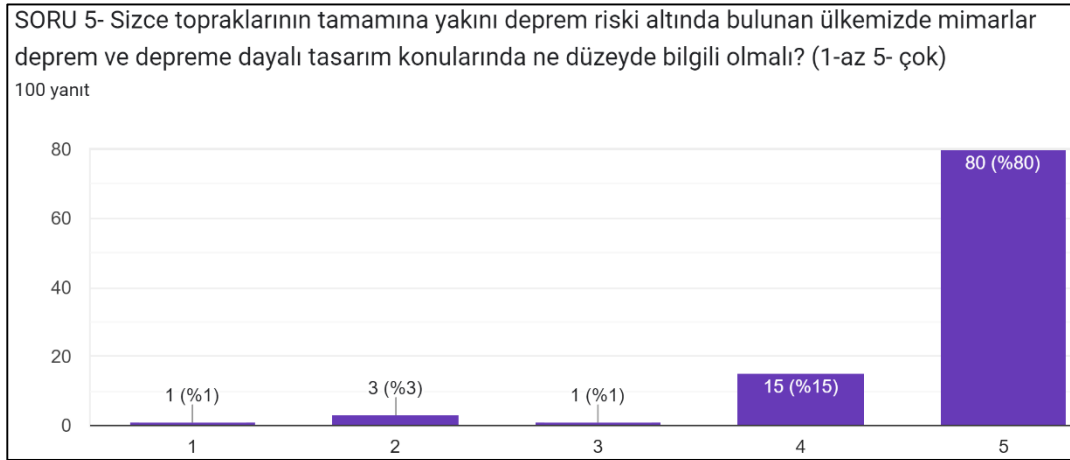


Katılımcıların aldıkları mimarlık eğitiminde deprem konusunun yoğunluğu

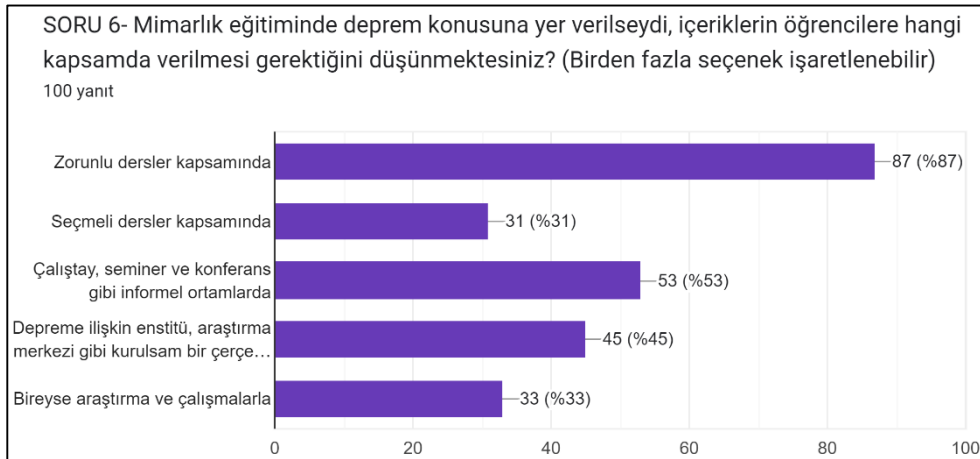


Alınan mimarlık eğitiminde deprem konusunun hangi kapsamda verildiği

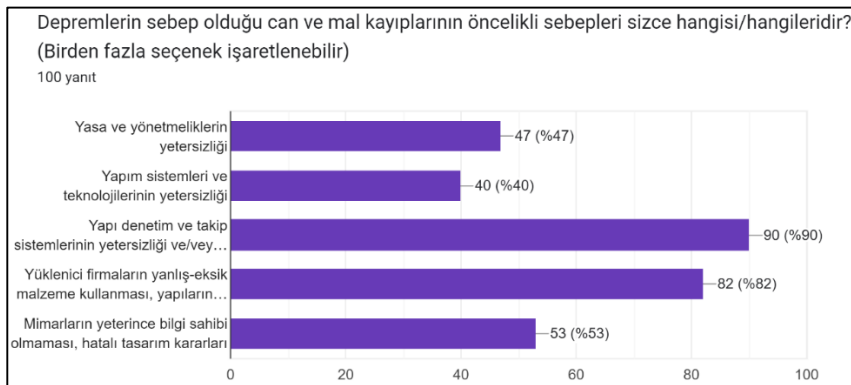
EK-1. (devam) Mimarlık öğrencilerinin depreme dayanıklı mimari tasarım eğitimine yönelik tutum anketi



Mimarların sahip olması gerektiği bilgi düzeyi hakkında görüşler

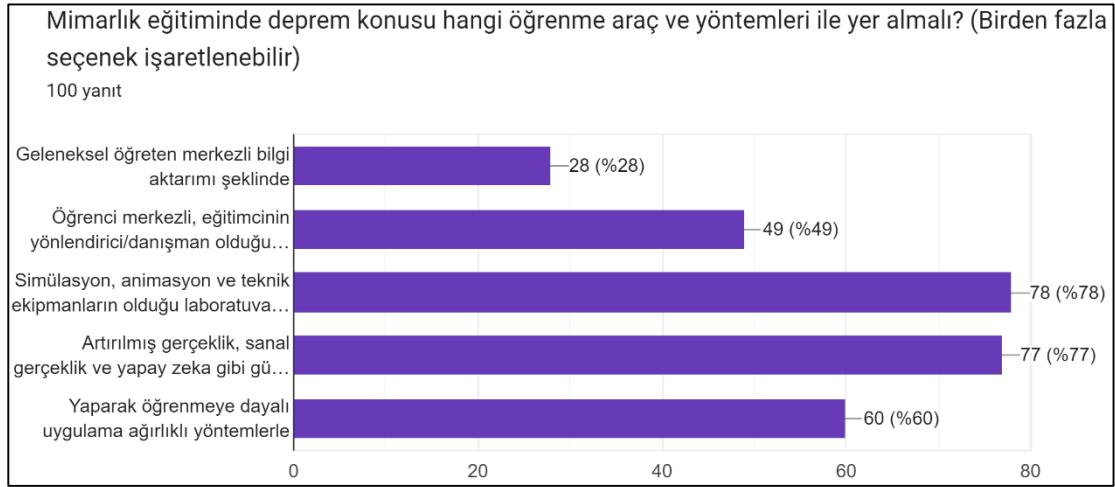


Deprem konusunun hangi kapsamda verilmesi gerektiğine yönelik görüşler



Deprem kayıplarının sebeplerine ilişkin görüşler

EK-1. (devam) Mimarlık öğrencilerinin depreme dayanıklı mimari tasarım eğitimine yönelik tutum anketi



Deprem konusunun hangi yöntem ve araçlarla işlenmesine yönelik görüşler

EK-2. Mimarlık okulları deprem içerikli seçmeli derslerin listesi

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Deprem Güvenlikli Mimari Tasarım
IV	V
3 KREDİ:3 AKTS: 4	2+0 KREDİ: 3 AKTS:3
Deprem hareketleri ve özellikleri	Deprem ve depremler hakkında genel bilgiler
Deprem etkisinde betonarme elemanların davranışı	Deprem tanımı, depremin oluşumu, çeşitleri ve özellikleri
Depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri	Türkiye'nin deprem özellikleri, depremin sosyo-ekonomik boyutları, deprem hakkında bilinçlenme
Yapının genel davranışı ve düzensizlikler	Deprem-zemin etkileşimi, zemin-yapı etkileşimi, sismik izolasyon
Yapı sistemleri	Depreme dayanıklı yapı kavramı, depreme dayanıklı yapıda temel ilkeler
Betonarme yapılar için kurallar; döşeme, kiriş, kolon, kolon-kiriş birleşimi, perde ve temeller	Deprem dayanımında mimarinin önemi, depreme dayanıklı yapıda mimari planlama ilkeleri
Yurdumuzda önemli depremler	Mimari planlama-taşıyıcı sistem-deprem ilişkisi
Depremden sonra hasar belirlenmesi	Yapıda taşıyıcı olmayan elemanların düzenlenmesi
Ara sınav	Ders tekrarı ve ara sınav
Deprem hasar türleri	Deprem ve yapı ile ilgili mevzuat
Betonarme yapılarda hasar onarım ve güçlendirme	Deprem sonrası yapı hasarları, deprem nedeniyle oluşan yapı hasarlarının onarımı
Onarım ve güçlendirme malzemeleri	Mevcut yapıların deprem dayanımlarının analizi
Taşıyıcı sistem elemanlarının güçlendirilmesi	Mevcut yapıların güçlendirilmesinde temel ilkeler
Mevcut binalarda güvenlik belirlenmesi	Dersin genel tekrarı ve dersin değerlendirilmesi
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Deprem ve Konut	ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
VII	III
2+0 KREDİ:3 AKTS:3	2+0 KREDİ:2 AKTS:3
Giriş, dersin tanımı	Betonarme yapılarla ilgili genel bilgi ve tanımlar
Afet ve türleri, deprem hakkında genel bilgiler, Türkiye'de deprem sorunu	Depremde taşıyıcı sistem davranışı
Deprem etkilerini arttıran temel nedenler	Taşıyıcı sistem düzensizlikleri ve çözüm önerileri
Afet yönetimi ve aşamaları	Yatay yönde düzensizlikler
Güvenli yaşam alanlarının oluşturulması hakkında genel bilgiler; deprem güvenli kent, güvenli yapı çevre-1	Düşey yönde düzensizlikler
Güvenli yaşam alanlarının oluşturulması Deprem hakkında genel bilgiler	Perdeler ve temeller ile ilgili düzensizlikler
Türkiye'de konut ve özellikleri, deprem-konut ilişkisi, Deprem güvenli konut	İç mekan tasarımı ve deprem ilişkisi
Deprem sonrası barınma aşamaları, Acil yardım aşaması; Acil Yardım Barınakları	Ara Sınav
Rehabilitasyon Aşaması: Geçici Barınma Yeniden Yapım Aşaması: Kalıcı Konut	Fotoğraflarla taşıyıcı sistem düzensizlikleri ve hasarları
Ders tekrarı ve ara sınav	Öğrenci projeleri üzerinden taşıyıcı sistem incelemeleri
Öğrenci Sunuları	Öğrenci projeleri üzerinden taşıyıcı sistem incelemeleri
Öğrenci Sunuları	Öğrenci projeleri üzerinden taşıyıcı sistem incelemeleri
Öğrenci Sunuları	Öğrenci projeleri üzerinden taşıyıcı sistem incelemeleri
Dersin genel değerlendirilmesi	Öğrenci projeleri üzerinden taşıyıcı sistem incelemeleri
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Depreme Karşı Yapıların Mimari Tasarım İlkeleri	FIRAT ÜNİVERSİTESİ Afet Bilinci
II	
2+0 KREDİ:3 AKTS:3	2+0 KREDİ: 2 AKTS: 2
Yerkürenin İç Yapısı, Depremi Tetikleyen Mekanizmalar, Kıtaların Kayma Teorisi, Levha Tektoniği Kuramı, Levha Hareketlerinin Nedenleri ve Hareket Tipleri, Depremlerin Oluşum Süreci ve Jeolojik Faylar, Elastik Geri Sekme Teorisi Türkiye'de ve Dünyada Meydana Gelmiş Önemli Depremler.	Afet yönetimi
Deprem Dalgaları: Sismik Dalgalar, Deprem Kinematik Parametreleri (Odak Noktası, Dış Merkez, Odak Derinliği, Şiddet, Büyüklük), Depremlerin Kaydedilmesi, Depremlerin Sınıflandırılması, Deprem Yeryüzündeki Etkileri.	Afet zararlarının azaltılması
Basit Yapıların Dinamik Davranışı, Tek Serbestlik Dereceli (TSD) Sistemlerin Hareket Denklemi, Doğrusal Sistemlerin Deprem Davranışı, Davranış Spektrumu Kavramı.	Depremden korunma bilincine giriş

EK-2. (devam) Mimarlık okulları deprem içerikli seçmeli derslerin listesi

	Depremden korunma bilinci
Deprem Yükleri (Tekrarlı ve Tersinir Yükler) Etkisinde Beton ve Donatı Çeliğinin Davranışı, Betonarme (BA) Döşemeler ve Deprem Etkisinde Davranışları, BA Kirişler ve Deprem Etkisinde Davranışları, BA Kolonlar ve Deprem Etkisinde Davranışları, BA Kiriş-Kolon Birleşim Bölgeleri.	Yapısal bilinç temel öğretileri-1
BA Çerçevelerde Güç Tükenmesi Biçimleri, Plastik Mafsallı Kavramı, Güçlü Kolon-Zayıf Kiriş İlkesi, BA Elemanlarda Hasar Türleri, Kolon Hasarları (Eğilme Hasarı, Kesme Hasarı, Burulma Hasarı, Kolonda Basınç Kırılması), Kiriş Hasarları Birleşim Bölgesi Hasarları, Yapının Deprem Etkisinde Genel Davranışı.	Yapısal bilinç temel öğretileri-2
Ara sınav	Yapısal bilinç temel öğretileri-3
Depreme Karşı Güvenlik, Taşıyıcı Sistemlerin Düzenlenmesi: Genel İlkeler, Geometri, Süreklilik, Rijitlik ve Dayanım, Süneklik, Taşıyıcı Sistemlerin Düzenlenmesi: Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği-2018 (TBDY-2018)	Ara sınav
Deprem etkileri altında uygun tasarım için bina taşıyıcı sistemlerinin düzenlenmesi.	Yapısal bilinç temel öğretileri-4
Deprem etkileri altında uygun tasarım için bina taşıyıcı sistemlerinin düzenlenmesi.	Yapısal olmayan tehlikeleri azaltma
Deprem etkileri altında uygun tasarım için bina taşıyıcı sistemlerinin düzenlenmesi.	Doğal afet zararlarının azaltılmasında güvenli davranış öğretileri ve ilkeleri
Deprem etkileri altında uygun tasarım için bina taşıyıcı sistemlerinin düzenlenmesi.	Korunma kültüründe temel öğretiler
Deprem etkileri altında uygun tasarım için bina taşıyıcı sistemlerinin düzenlenmesi.	İlk yardım bilgileri
Deprem Etkileri Altında Düzensiz Binalar: TBDY-2018	Sivil savunma öğretileri

GAZİ ÜNİVERSİTESİ Deprem Yönetmelikleri ve Mimari Tasarıma Etkileri	HALİÇ ÜNİVERSİTESİ Yapıların Depreme Karşı Tasarım İlkeleri	HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ Yapılarda Yangın ve Afet Güvenliği
VIII 2+0 KREDİ: 2 AKTS: 3	VI 2+0 KREDİ: 2 AKTS: 4	VIII 3+0 KREDİ: 3 AKTS: 4
Tanışma, ders içeriği ve yöntemi hakkında bilgilendirme	Ders tanıtımı, ön bilgilendirme	Konu Tanıtımı, genel işleme biçimi hakkında bilgilendirme, tanımlar
Deprem yönetmeliklerine duyulan ihtiyaç ve tarihsel gelişimi	Depremler ve yer hareketleri	Yanma olayı teknik kavramlar, yangının gelişmesi ve büyümesi
Deprem yönetmeliklerine duyulan ihtiyaç ve tarihsel gelişimi	Yapılar depreme nasıl dayanır? 1	Yangınların sınıflandırılması, pasif ve aktif yangın, yapı sistem türleri yangın tehlikesinin boyutları
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği-2019? ait Genel hükümler, Deprem yer hareketi ve Deprem etkisi altında binaların değerlendirilmesi ve tasarımı için genel esaslar	Yapılar depreme nasıl dayanır? 2	Yapı tasarımında yangın güvenlik önlemleri, mimari tasarım aşamasında öngörülen yangın güvenliği önlemleri
Deprem etkisi altında binaların dayanıma göre tasarımı için hesap esasları	Yatay strüktür	Yapının arazi üzerindeki konumu, konum planlaması, diğer yapılarla olan ilişkiler
Deprem etkisi altında yerinde dökme betonarme bina taşıyıcı sistemlerinin tasarımı için özel kurallar	Düşey strüktür 1	Yangın yüklerinin tanımı, saptanma yöntemleri, duman perdeleri, Havalandırma ve Bölme duvarları
1.Ara Sınav	Genel tekrar	Mekân içi uygulama örnekleri Mekân dışı uygulama örnekleri
	Düşey strüktür 2	Mekân içi uygulama örnekleri Mekan dışı uygulama örnekleri
	Yatay konfigürasyon ve planda düzensizlikler 1	Kaçış yollarının planlanması yatay kaçış yolları, düşey kaçış yolları, kaçış yollarının aydınlatılması
	Yatay konfigürasyon ve planda düzensizlikler 2	Yapı malzemelerinin yangın karşısındaki davranışları ve alınabilecek önlemler, doğal taşlar ve seramiklerin yangına dayanımı
	Düşey konfigürasyon ve düşeyde düzensizlikler 1	Ahşap, çelik yapıların yangına dayanımı Plastik, beton ve bitümlü gereçlerin yangına dayanımı
	Düşey konfigürasyon ve düşeyde düzensizlikler 2	Isı yalıtım gereçleri, taşıyıcı sistemin yangından korunumu
	Yapısal olmayan elemanlarda depreme dayanım ve mevcut yapıların güçlendirilmesi	Önlemler, Aktif- Pasif yangın güvenlik önlemleri; Gelişmiş güvenlik önlemleri tarihi yapıların yangın güvenlik önlemleri
	Genel tekrar	Yönetmelikler üzerine görüşme
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ Afet ve Yerleşimler	İstanbul kültür üniversitesi afet ve konut tasarımı	İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
V 2+0 KREDİ: 2 AKTS: 5	3+0 KREDİ: 3 AKTS: 4	3+0 KREDİ: 3 AKTS: 4

EK-2. (devam) Mimarlık okulları deprem içerikli seçmeli derslerin listesi

Afet genel tanımlar, Tehlike, Etkilenebilirlik, Risk	Ders tanıtımı. Afetin tanımı, etkileri ve türler	Giriş, Depremlerin Oluşumu Özellikleri ve Sınıflandırılması
Afet genel tanımlar, Tehlike, Etkilenebilirlik, Risk	Afet sonrası psikolojik travmanın etkileri	Dünyanın ve Türkiye'nin Depremselliği. Geçmiş Depremler, Dalga Hareketi Olarak Deprem, Deprem Şiddetleri ve Deprem Büyüklüğü (Magnitude) Kavramları
Afet Etkileri: Fiziksel, Sosyal, Ekonomik, Çevresel	Afetin stres yapıcıları. Afet sonrası stresin yaşa, cinsiyete ve farklı kültürlere bağlı olarak görünümleri	Sismik Risk, Afet Yönetimi Kavramları
Afetler: Dünya ve Türkiye	Stresin etkilerinin azaltılması: afet sonrası konutlar	Deprem Etkisindeki Yapı Elemanlarının Davranışı. Yapılarda Hasar Oluşma Nedenleri
Afetler: Dünya ve Türkiye	Afet sonrası konut yerleşimleri: tanımı, örnekler ve uygulamalar (Türkiye'de)	Deprem Hasarları Sebep Sonuç İlişkileri
Afet ve Mimarlık	Afet sonrası konut yerleşimleri: tanımı, örnekler ve uygulamalar (Dünya'da)	Taşıyıcı Sistem Düzenleme Sorunları. Betonarme Yapılar
Afet ve Mimarlık	Yerel sosyo-kültürel girdilere bağlı olarak afet sonrası konut yerleşimlerinin gelişimi. Dinar/Afyon örneği üzerinden bakış	Taşıyıcı Sistem Düzenleme Sorunları. Betonarme Yapılar
Afet Yönetimi	Kurban Bayramı	Taşıyıcı Sistem Düzenleme Sorunları. Yığma ve Tarihi Yapılar, Çelik Yapılar
Afet Risk Azaltma Çalışmaları	Afet sonrası konutları için yapım metodu, malzeme ve strüktür seçimi.	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İlkeleri, Türk Deprem Yönetmeliği (2007)
Afet ve Engellilik	Ara sınav	Yıl içi sınavı
Afet ve Barınma	Geçici ve kalıcı afet sonrası konutlarının tasarım ilkeleri. / Final ödev tesliminin açıklanması (Öğrencilerden ödev olarak afet sonrası geçici konut projesi tasarımları istenecektir.)	Yapılarda Deprem Sonrası Hasar Belirlenmesi ve Onarım ve Güçlendirme Yöntemleri
Kanun ve Yönetmelikler, Standartlar	Geçici ve kalıcı afet sonrası konutlarının tasarım ilkelerinin toplu olarak örnekler üzerinden tartışılması	Mevcut Binaların Deprem Etkisindeki Davranışının Değerlendirilmesi, Güçlendirme Kararları
Öğrenci Sunumları	Afet sonrası konut ve yerleşimleri için tasarım modelleri	Sismik izolasyonlar, Enerji Sönümleyiciler
Öğrenci Sunumları	Dünya genelinde afet sonrası konut edindirme politikaları	Deprem Mimarlığı
İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ Afete Dayanıklı Yapı Tasarımı	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ Afet Planlaması
		VII
3+0 KREDİ:3 AKTS:4	2+0 KREDİ:2 AKTS:5	3+0 KREDİ:3 AKTS:4
Giriş	Depremin Tanımı	Giriş; tanımlar ve kavramlar. Afet, risk yönetimi ve sakinin planlaması
Yapı Tipleri	Depremin Yeryüzündeki Etkileri	Doğal afet türleri ve özellikleri
Yapısal Tasarım Prensipleri	Depremin Yeryüzündeki Etkileri	Doğal afet türleri ve özellikleri- Deprem
Depreme Dayanıklı Tasarım I	Türkiye ve Dünyadaki Bazı Büyük Depremler	Doğal afet riskleri ve kentsel yerleşmelere etkileri
Depreme Dayanıklı Tasarım II	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	Doğal afetler ve kent planlama ilişkisi
Farklı Oturma I	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	Afet Yönetiminin aşamaları, yasal ve yönetsel yapı
Farklı Oturma II	Deprem Etkileri	Ara Sınav
Toprak Kayması	Deprem Yükleri	Afet Yönetimi ve İl Afet Acil Yardım Planları
Çığ	Ara Sınav	Afet zararlarını azaltma ve risk azaltma çalışmaları
Yangın	Deprem Yer Hareketi Etkisindeki Yapı Davranışı	Risk analizi ve risk yönetimi
Fırtına & Sel	Deprem Yer Hareketi Etkisindeki Yapı Davranışı	Afet politikaları ve sakinin planlaması, sakinin planlaması çalışmaları
Patlamalar	Deprem Yer Hareketi Etkisindeki Yapı Davranışı	Dünya'da kent planlama pratiği içerisinde afet ile ilgili çalışmaların yeri

EK-2. (devam) Mimarlık okulları deprem içerikli seçmeli derslerin listesi

Yanardağ Patlamaları	Deprem Yer Hareketi Etkisindeki Yapı Davranışı	Türkiye’de kent planlama pratiği içerisinde afet ile ilgili çalışmaların yeri
Küresel Isınma	Deprem Yönetmeliği	Dönem Sonu Sınavı
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	TRAKYA ÜNİVERSİTESİ Depreme Dayanıklı Yapı Üretimi	
VI		
2+0 KREDİ:2 AKTS:3	2+0 KREDİ:2 AKTS:3	
Dersin amacı ve içeriği hakkında bilgilendirme, depremlerin oluşumu	Dersin konusu, kapsamı, işleyişi ve yararlanılacak temel kaynaklar ile ilgili açıklamalar. Deprem; tanım ve oluşum nedenleri ile ilgili genel bilgiler, deprem faktörünün Sürdürülebilir Gelişme ve Sürdürülebilir Mimarlık kavramlarına etkileri.	
Zemin türleri, yapı zemin ilişkisi	Depreme dayanıklı yapı tasarımı - Üretimde temel ilkeler; deprem ve yapıya etkileyen yükler, yer ve zemin etkilerinin göz önüne alınması, sıvılaşma problemi, seminer-sunum ödevi ana başlıklarının açıklanması	
Betonarme, prefabrike beton yapılarda depreme dayanıklı tasarım ilkeleri	Depreme dayanıklı yapı tasarımı - Üretimde temel ilkeler; sağlıklı zemin üst yapı ilişkisinin kurulması, Yapıda Stabilitate ve sünekliğin sağlanması	
Betonarme, prefabrike beton yapılarda depreme dayanıklı tasarım ilkeleri	Depreme dayanıklı yapı tasarımı- Üretiminde temel ilkeler; Yapının olumlu deprem davranışı sergilemesini engelleyen tasarım hataları, Taşıyıcı sistem düzensizlikleri, ve alınması gereken önlemler	
Çelik, ahşap ve yığma yapılarda depreme dayanıklı tasarım ilkeleri	Depreme dayanıklı yapı tasarımı - Üretimde temel ilkeler; bina yüksekliği, ağırlık merkezinin yeri ve yapı ağırlığı etkileri, yumuşak kat etkisi, yapı ve zemin arasındaki rezonans, kısa kolon etkisi, merdivenler ve deprem davranışı	
Mimari ve taşıyıcı sistem tasarımının depreme uygunluğu	Depreme dayanıklı yapı tasarımı - Üretimde temel ilkeler; dolgu duvar sorunu ve deprem davranışı, projede öngörülen deplasmana uymayan gereç seçimi, uygulamadaki yapım ve işçilik kusurları, yapının kullanım sürecindeki yanlışlıklar	
Ara Sınav	Ara Sınav	
Mimari ve taşıyıcı sistem tasarımının depreme uygunluğu	Depremde oluşabilecek hasarların öngörülmesi ve hasar tespiti uygulamaları, depremde hasar görmüş yapıda takviye, onarım ve güçlendirme esasları (1)	
Deprem hasarları ve belirlenmesi	Depremde hasar görmüş yapıda takviye, onarım ve güçlendirme esasları (2)	
Deprem hasarları ve belirlenmesi	Sismik yalıtım uygulamaları	
Onarım ve güçlendirme yöntemler	Seminer-sunumlar	
Onarım ve güçlendirme yöntemler	Seminer-sunumlar	
Deprem yönetmelikleri	Seminer-sunumlar	
Final Sınavı	Seminer-sunumlar	
Not: Yıldız Teknik Üniversitesi Tasarımda Deprem Faktörü, Artvin Çoruh Üniversitesi Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Bolu Abant Üniversitesi Deprem Mimarlığı, Çankaya Üniversitesi Deprem Mimarisi, Düzce Üniversitesi Deprem Yönetmelikleri Ve Mimari Tasarıma Etkileri, Düzce Üniversitesi Tasarımda Deprem Faktörü İstanbul Okan Üniversitesi Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım İstinye Üniversitesi Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Deprem Ve Yapı Tasarımı İzmir, Yüksek Teknoloji Enstitüsü Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı Kırklareli Üniversitesi Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı derslerinin ders bilgi paketi verilerine ulaşılamamıştır.		

EK-3. Mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım eğitimi konusunda eğitimci görüşleri

Soru 1: Mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım konusu ne yoğunlukta yer almalı? Kısaca belirtiniz.	Soru 2: Depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda öğrencilerin bilmeleri gereken temel konular/konu başlıkları nelerdir?	Soru 3: Mimarlık eğitiminde depreme dayalı tasarım konusunda öğrencilerin zorlandığı veya başarısız olduğu noktalar-içerikler nelerdir? Kısaca ifade ediniz.	Soru 4: Bir eğitimci olarak; depreme dayanıklı tasarım eğitimi konusunda günümüz öğrencilerinin öğrenme alışkanlıkları ve karakteristik özellikleri bağlamında yenilikçi eğitim yaklaşımlarının faydalı olabileceğini düşünüyor musunuz? Bu tarz yaklaşımların ne gibi katkıları olabilir?
Öğrencilere bu konunun önemi daha sık aktarılmalıdır. Eğitim, simülasyonlar ile desteklenmelidir.	Yapı bilgisi, malzeme birleşim detayları ve taşıyıcı sistemlerin çalışma prensipleri	Uygulama detayları ve malzeme bilgisi	Kesinlikle yardımcı olacağını düşünmekteyim. Daha hızlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi muhtemeldir.
Temel seviyede yer almalıdır.	Tasarım aşamasını da etkilemesi gereken yük altındaki yapı davranışı, yük dağılımı gibi yapı statikliği ile ilişkili konular	Taşıyıcı sistem ve tasarımın bütüncül ele alınmaması; taşıyıcı sistem elemanlarının anlaşılabilmesi, yük dağılımı ve yük karşısında yapı davranışına hakim olunmaması.	Faydalı olacağı kanısındayım; motivasyonel etki, katılımcı yaklaşım ve yaparak-konumlandırılmış öğrenme sağlama nedenleriyle.
Deprem doğal bir afet ve olması çok muhtemel olduğu için, mimarlık eğitiminde temel olarak yer alması gereken konuların başında gelmelidir. Ülkemiz özelinde ise deprem bölgesinde yer almamıza rağmen mimarlık eğitimlerinde pek yer verilmemektedir ancak bu konuya çabucak eğilinmesi gerekmektedir.	Bir yapının deprem öncesi sağlaması gereken kriter ve yeterliliklerin ve deprem sırasındaki davranışının bilinmesi depremde mimari tasarım kaynaklı kayıpların önlenmesi ve azaltılmasında faydalı olabilir.	Depreme dayalı tasarım konusunda pek fazla ders açılmadığı için genel anlamda öğrenciler deprem ve depreme dayalı tasarım nedir ne yapılmalıdır konusunu bilmeden mezun olmaktadır. Açılan seçmeli derslerde ise genel olarak strüktürel tasarım ve kullanılan malzemeler konusunda zorlanılabileceğini düşünmekteyim.	Evet faydalı olabilir. Yapılan tasarımlar ve deprem simülasyonu ile tasarımlarda depreme dayalı tasarım eksiklikleri görülebilir ve bunlar üzerine gidilebilir. Alternatif öğrenme ortamları üzerinden detayların ve tasarımların daha iyi algılanarak öğrenmenin etkili ve kalıcı olması sağlanabilir.
Mimarlık eğitiminin içeriğinde yapı uygulama bilgisinin yer alması, yapıların sağlamlığının da en çok sorgulandığı konu olan depremin, mimarlık eğitiminde derinlemesine incelenmesi de temel olarak öğrencilerin bu konuda bilgi sahibi olması gereklidir.	Depreme dayanıklı strüktürel tasarım, Malzeme kullanım ve birleşim detayları. Yapının mimari biçimleniş ve iç mekân organizasyonunda kullanılan taşıyıcı olmayan ama yapının rijitliğini etkileyen elemanlar	Yapı strüktürünün, geometrisinin doğru kurulmaması. Taşıyıcı sistemin yük aktarımı konusunda nasıl davrandığı. Yine taşıyıcı sistemin deprem yüküne karşı nasıl karşılık verdiği.	Güncel öğrenme alışkanlıklarının bu bağlamda kullanılması öğrencilerin bu konuyu daha hızlı öğrenmesine ve bu konuda doğru refleksler geliştirmesine katkı sağlayabilir.
Günümüzde çoğu okulda depreme dayanıklı tasarım konusunun yer almadığı ve bir deprem ülkesi olduğumuz düşünüldüğünde bu konu okulların müfredatında zorunlu bir ders kapsamında 2 veya 4 saat olarak yer almalı.	Bulundukları coğrafyanın depremlerle olan geçmişi, deprem türleri, depremlerin yapıya etkileri, depreme karşı dayanıklı yapı strüktürü kurma becerisi.	Deprem konusu daha çok mühendislik temelli bilgiler içerdiği için konunun mimarlık eğitimi özelinde mimarlık öğrencilerinin anlayabileceği bir dille aktarılması önemli. Bu koşulun sağlanmadığı durumlarda özellikle teknik ve mühendisliğe yakın kavram ve konuların anlaşılması güçleşebiliyor. Özellikle strüktürel ve taşıyıcı sistem elemanlarının boyutlandırılması, donatı hesabı gibi konular öğrenciler tarafından yeterince anlaşılamamaktadır. Detay sayılabilecek bu tarz bilgilerin daha genel çerçevede sunulması mimarlık eğitiminde daha çok mimari tasarımda önem arz eden hususlar üzerine yoğunlaşılabilir.	Günümüz öğrencileri için halihazırda kullanılan gelenekselleşmiş öğrenme yöntemlerinin yeterince faydalı olmadığı derslerden aldığımız dönüşlerden görülebilmektedir. Bu sebeple mimarlık eğitimi için yenilikçi yöntemlerin araştırılması oldukça kıymetlidir. Oyun yoluyla öğrenme son dönemlerde yapılan çalışmalarda da sıklıkla karşılaşılan ve öğrenmenin niteliğini artıran bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Deprem gibi mimarlık eğitiminde çok yoğun yer almayan bir konunun bu tarz yöntemlerle öğrencilere aktarılmasının olumlu sonuçları olacağı kanısındayım.
Sadece teorik olarak işlenmemeli, uygulama ve tasarım derslerinde de deprem konusu yer almalı.	Yapım sistemlerinin deprem bölgelerine göre seçimi ve yapı elemanlarının deprem mukavemeti	Deprem dayanımı konusunda doğru taşıyıcı sistem ve bu sistemde gerekli detayların çizilememesi.	Konuda özellikle yapı eğitimi özelinde farklı teknolojik araçlarını kullandığımız çalışmalarımızda olumlu sonuçlar elde ettik. Bu bağlamda yenilikçi yöntemlerin denenmesi oldukça önemli.

EK-3. (devam) Mimarlık eğitiminde depreme dayanıklı tasarım eğitimi konusunda eğitimci görüşleri

Teorik bilginin yerini alacak pratik ağırlıklı strüktür tasarımı eğitimi mimarlık eğitim müfredatında 4 senelik eğitim (240 AKTS) içerisinde 10-15 akts (yaklaşık 6 saat) olarak yer almalıdır.	Yapı elemanları, taşıyıcı sistem birleşenleri, taşıma kapasitesi, deprem ve depremin yapıya etkileri, taşıyıcı sistem optimizasyonu, taşıyıcı sistem seçimi, taşıyıcı türleri ve boyutları, perde duvar ve noktasal taşıyıcı elemanlar, temel seçimi, farklı kotlara oturan yapıların depreme karşı davranışları, açıklıklar ve seçilen sisteme göre giriş yükseklikleri, geniş açıklık taşıyıcı sistem boyutlandırması, döşeme kalınlıkları, taşıyıcı sistem elemanları yerleştirme.	Teorikte öğrenilen strüktür- statik derslerinin pratikte uygulama şansları olmaması ve mimarlık eğitiminin mekânsal tasarıma (fikre) dönük doğası sebebiyle öğrenciler bildikleri teorik konuları uygulama şansı bulamamaktadır. Güçlü giriş zayıf kolon, yumuşak kat, saplama giriş, yapıların sınıflandırılması, yapım teknolojisi, taşıyıcı elemanlar, iskelet sistem çerçeve mantığı, açıklık - taşıyıcı kesiti boyutlandırması, zemin türüne göre temel seçilememesi, düşey taşıyıcı elemanlar arası farklar ve plana uygun yerleştirilememesi, taşıyıcı sistemin deprem etkisine tepkileri, taşıyıcı doğrultuları vb. konular öğrencilerin zorlandıkları konular olarak sayılabilir.	Yeni çağın öğrenenlerinin okuma alışkanlıklarının düşük olduğu eğitim bilimciler tarafından gözlemlenmiş bir durumdur. Halihazırda genelde teorik olarak verilen strüktür- statik dersleri içinde yer alan depreme dayanıklı yapı tasarımının uygulamaya dönük ve öğrencilerin deneyimleyebildikleri bir formata dökülmesi bu çağın konu ile ilgili bilgisini artıracaktır. Öğrenme alışkanlıkları genelde ekran-görsel üzerinden olan z kuşağının, oyunlaştırma ile bu konuya daha hakim olacağı görüşündeyim. Alternatif gerçeklik ortamları ve simülasyon daha etkili, masrafsız, az emekle ve tekrarlanabilir öğrenme yolunu öğrenciler açmaktadır. Yeni çağın öğreneni için daha eğlenceli, ilgi çekici, kolay öğrenme ortamı sağlayan deneyime dayalı bu eğitim-öğretim yolu kalıcı bilgiyi eğitim alanın hafızasına yerleştirecektir. Geleneksel eğitim yöntemlerinden daha fazla deneyim sunan yeni öğrenme ortamları depreme dayanıklı bina tasarımı konusunda şüphesiz katkı sunacaktır.
Mimarlık eğitiminde deprem içerikli derslerin yetersiz olduğu ve bu konu ile ilgili diğer mesleklerle iletişim ve iş birliği konularının önemi üzerinde yeterince durulmadığı; birçok okul müfredatı incelendiğinde rahatlıkla görülebilmektedir. Bu anlamda, depreme dayanıklı tasarım konusunun sadece bu konu özelinde açılmış sınırlı sayıdaki ders kapsamında ele alınmayıp; ikinci yıl eğitiminden itibaren yapı ve tasarım dersleri içerisinde de yer aldığı ve tasarım sürecinde etkin bir şekilde kullanıldığı bir hale dönüşmesi gerektiği görüşündeyim.	Tasarımda ve uygulamada yer ve zemin etkileri. Depreme dayanıklı yapı tasarımı, biçimleniş ile taşıyıcı sistemin bütünlüklü kurgulanması ve yapısal detaylar. Uygun malzeme seçimi ve uygulaması ilgili yasa ve yönetmelikler. Nitelikli bir uygulama ve denetim. Konu ile ilgili diğer mesleklerle iş birliği ve süreç yönetimi	Deprem yükünün etkisini ve yapılan taşıyıcı sistem tasarımının bu yük altında davranışını öngörememe. Konu ile ilgili verilen teorik bilgilerin, tasarım sürecinde kullanılmasında eksiklikler de bu konuların anlaşılmasına engel olmaktadır.	Bu konudaki yenilikçi yaklaşımların öğrencinin konuyu sıkılmadan anlama, süreci ve deprem konusunu deneyimleme ve ona uygun tasarım kararları alırken etkileşimli bir sürece girerek, yaptığı eylemin / tasarım kararının geri bildirimini alması konusunda fayda sağlayacağını düşünüyorum. Bu bağlamda deneyimlemiş olduğu etkileşimli öğrenme ve tasarlama sürecinde yeni tasarım stratejileri geliştirmede ve depreme dayanıklı tasarım konusunda daha optimize olmuş sistemler tasarlama becerisi kazanması mümkün olabilir.
Önemli bir konu olduğu için tasarım ve uygulamalı derslerde bu konuya daha fazla önem verilmelidir.	Depreme dayanıklı mimari tasarım bağlamında plan ve kütle bazında doğru yaklaşımların neler olabileceği. Depreme dayanıklı mimari tasarımlarda taşıyıcı ve malzeme detayları.	Öğrenciler depreme dayanıklı mimari tasarımda taşıyıcı düzenleme ve malzeme seçimi konusunda yetersiz kalıyor. Ayrıca deprem anında yapının deprem yükleri karşısında nasıl tepkiler verdiği ve bu yüklerin yapıda nasıl sönmülmesi gerektiği konusunda zorlanabiliyorlar.	Depreme dayanıklı tasarım konusunda yenilikçi yaklaşımlar faydalı olacaktır. Bu sayede günümüz öğrencileri depremin olası zararlarını ve mimari tasarımlardaki hataları uygulamalı bir ortamda daha gerçekçi algılayabilir ve daha etkili bir öğrenme sağlanabilir.

EK-4. Depreme dayanıklı mimari tasarım değerlendirme test soruları

A- 1. Hafta: “Deprem ve Depreme İlişkin Temel Kavramlar” soruları:

- 1- Aşağıdakilerden hangisi afet türleri arasında değerlendirilmez?
 - a- Jeolojik afetler
 - b- Klimatik afetler
 - c- Biyolojik afetler
 - d- Sosyal afetler
 - e- Psikolojik afetler
- 2- Yer kabuğu yer kürenin hangi katmanını üzerinde bulunur?
 - a- Manto
 - b- Çekirdek
 - c- Atmosfer
 - d- Hidrosfer
 - e- Litosfer
- 3- Aşağıdaki seçeneklerden hangisi deprem türleri arasında yer almaz?
 - a- Sismik depremler
 - b- Volkanik depremler
 - c- Çöküntü depremleri
 - d- Tektonik depremler
 - e- İnsan kaynaklı depremler
- 4- Aşağıdakilerden hangisi deprem parametrelerinden birisi değildir?
 - a- Hiposantr
 - b- Episantr
 - c- Odak derinliği
 - d- Şiddet
 - e- Fay genişliği
- 5- Sismik dalgaların yayılma hızı aşağıdaki faktörlerden hangisine bağlıdır?
 - a- Sismik dalga hızının şiddetine
 - b- Depremin merkez üssüne
 - c- Yer kabuğunun yoğunluğuna
 - d- Sismik dalga hızının frekansına
 - e- Ortamın elastisitesine

B- 2. Hafta: “Sismik ve Yapısal Kavramlar” soruları

- 1- Deprem yüklerinin doğru hesaplanması için dikkate alınması gereken en önemli parametre nedir?
 - a- Zemin sınıfı
 - b- Binanın yüksekliği
 - c- Binanın kullanım amacı
 - d- Bina malzemesi
 - e- Deprem bölgesi
- 2- Depreme dayanıklı ideal yapı tasarımı bağlamında aşağıdaki seçeneklerden hangisinde gerekli kriterler listelenmiştir?
 - a- Dayanım-rijitlik-süneklik
 - b- Burulma-süneklik-taşıyıcı
 - c- Çerçeve-izolasyon-dayanım
 - d- Süneklik-esneklik- elastiklik
 - e- Dayanım-sağlamlık-estetik

EK-4. (devam) Depreme dayanıklı mimari tasarım değerlendirme test soruları

- 3- Deprem yüklerine karşı yapıların direnç gösterebilme yeteneği aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?
 - a- **Yük taşıma kapasitesi**
 - b- Malzeme mukavemeti
 - c- Elastik deformasyon limiti
 - d- Rijitlik katsayısı
 - e- Dayanıklılık indeksi
 - 4- Depreme dayanıklı bir yapıda kullanılan çelik, beton veya ahşap gibi malzemelerin aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilen özelliklere sahip olması gerekmektedir?
 - a- İzolasyon
 - b- Elastisite
 - c- Rijitlik
 - d- Fonksiyonellik
 - e- **Mukavemet**
 - 5- Aşağıdakilerden hangisi bir yapının depreme karşı dayanıklı olabilmesi için gerekli yapısal koşullardan biri değildir?
 - a- Yeterli ötelenme rijitliğine sahip olmalı
 - b- Yeterli eleman dayanımı olmalı
 - c- Yeterli sünekliğe sahip olmalı
 - d- Düzenli taşıyıcı sisteme sahip olmalı
 - e- **Zemin sınıfının güvenli olması**
- C- 3. Hafta: “Depremle İlgili Yasal Düzenlemeler ve Yönetmelikler” soruları
- 1- Güncel olarak kullanılan ve binaların depreme dayanımı konusunda düzenlemeleri içeren son yönetmelik aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
 - a- 2016- Türkiye deprem yönetmeliği
 - b- 2019- Deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik
 - c- **2018- Türkiye bina deprem yönetmeliği**
 - d- 1998- Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik
 - e- 2022- Türkiye afet yönetmeliği
 - 2- "Deprem Yönetmeliği" hangi amaçla yayınlanmıştır?
 - a- Yapıların estetik tasarımını belirlemek için
 - b- Yapıların enerji verimliliğini artırmak için
 - c- Yapıların mukavemetini artırmak için
 - d- **Yapıların deprem etkilerine karşı dayanıklılığını sağlamak için**
 - e- Yapılarda iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak için
 - 3- AFAD tarafından hazırlanarak yayınlanan son deprem yönetmeliğine göre ülkemizde kaç farklı derecede deprem bölgesi bulunmaktadır?
 - a- 1
 - b- 2
 - c- 3
 - d- 4
 - e- **5**

EK-4. (devam) Depreme dayanıklı mimari tasarım değerlendirme test soruları

- 4- Aşağıdakilerden hangisi güncel deprem yönetmeliğine göre genel tasarım kabullerinden birisi değildir?
- a- Düzgün ve simetrik veya simetriğe yakın taşıyıcı düzeni
 - b- Deprem davranışı tahmini isabetli ve modellemesi başarılı yapısal düzenleme
 - c- Yapımı kolay, basit ve düzenli yapısal tasarım
 - d- Yeterli ve gerekli miktarda deprem derzine yer verilmesi
 - e- **Yapının ekonomik ve fonksiyonel olarak tasarlanması**
- 5- Hangi kurum, Türkiye'deki yapıların deprem dayanıklılığına ilişkin denetlemeleri yapar?
- a- **Yapı Denetim Kurumu**
 - b- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı
 - c- İçişleri Bakanlığı
 - d- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu
 - e- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
- D- 4. Hafta: “Deprem yapıları etkileri ve istenmeyen durumlar” soruları
- 1- Deprem kuvvetleri, aşağıdaki yapısal elemanlardan hangilerini etkiler?
- a- Yapı temeli
 - b- Duvarlar
 - c- Çatı
 - d- Yapı temeli ve duvarlar
 - e- **Tümü**
- 2- Yapıların deprem dayanımı hesabında hangi yapı elemanı hesaplamalara dahil edilmez?
- a- Temel
 - b- Döşemeler
 - c- Kolonlar
 - d- Kirişler
 - e- **Duvarlar**
- 3- Deprem kuvvetleri, yapı üzerinde hangi yönlerde etki eder?
- a- Sadece yatay yönde
 - b- Sadece düşey yönde
 - c- **Yatay ve düşey yönde**
 - d- Yatay, düşey ve çapraz yönde
 - e- Sadece çapraz yönlerde
- 4- Aşağıdakilerden hangisi yapıların deprem dayanımını azaltan ve depremde oluşan hasarların artmasına sebep olan durumlardan birisi değildir?
- a- Yumuşak kat oluşumu
 - b- Kısa kolon etkisi
 - c- **Fazla perde kolon kullanımı**
 - d- Çekiçleme etkisi
 - e- Yetersiz deprem derzi kullanımı
- 5- Deprem yapıları üzerindeki etkisi ve yaptığı hasar derecesi aşağıdaki faktörlerden hangisine bağlı değildir?
- a- Deprem enerjisi, magnitüdü, ivmesi
 - b- Odak noktasının ya da episantr'ın (merkez üs) yapının bulunduğu yere uzaklığı
 - c- Deprem odak noktası ile deprem bölgesi arasındaki yer (zemin) katmanlarının nitelikleri
 - d- **Yapının yüksekliği**
 - e- Deprem şiddeti ve büyüklüğü

EK-4. (devam) Depreme dayanıklı mimari tasarım değerlendirme test soruları

E- 5. Hafta: “Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım-Temel İlkeler-1” soruları

1. Aşağıdakilerden hangisi yapıların deprem dayanımı konusundaki performansını doğrudan etkileyen kriterlerden birisi değildir?
 - a- Arazi seçimi ve yapıların araziye yerleşimi
 - b- Yapının işlevi ve yüksekliği**
 - c- Mimari tasarım kararları
 - d- Taşıyıcı sistem tercihi ve yapısal detaylandırma
 - e- Yatay ve düşey düzlemde taşıyıcı sistemin düzeni
2. Depreme dayanıklı bir yapıda, hangi yapı elemanları arasında güçlü bağlantılar önemlidir?
 - a- Kolonlar ve kirişler
 - b- Kirişler ve döşemeler
 - c- Cephe elemanları ve kirişler
 - d- Kolonlar ve temel
 - e- Hepsi**
3. Depreme yüklerinin yapı içerisinde sönmülenererek zayıflatılmasında aşağıdaki yapısal elemanlardan hangisi statik hesaplarda ihmal edilir?
 - a- Bölücü duvarlar**
 - b- Kirişler
 - c- Döşemeler
 - d- Kolonlar
 - e- Temeller
4. Güçlü deprem yüklerine maruz kalan bir yapının bu yükler karşısında ideal davranışı hangisi gibi olmalıdır?
 - a- Depremi hiç zarar almadan atlatmalıdır
 - b- Zemin katlar çökse bile yapı yıkılmamalıdır
 - c- Yapı bir yana yatsa bile taşıyıcı elemanlar bütün kalmalıdır
 - d- Deprem etkisiyle deforme olup kısmen hasar alsın bile taşıyıcı sistem çökmemelidir**
 - e- Tüm elemanlar ciddi hasar alsın bile döşemeler sağlam kalabilmelidir.
5. Depreme dayanıklı bir mimari tasarımdan aşağıdaki özelliklerden hangisini sağlanması beklenmez?
 - a- Planda ve düşey düzlemde simetrik ve düzenli yerleşim
 - b- Plandaki girinti çıkıntıların uygun dilatasyonlarla ayrılması
 - c- Döşemelerde açıklıklar yaparak planda boşluklar oluşturmaları**
 - d- Yumuşak kat gibi katlar arası rijitlik değişikliklerinden kaçınmak
 - e- Açık veya kapalı konsol çıkmalardan kaçınmak

EK-5. Yenilenmiş bloom taksonomisine göre depreme dayanıklı mimari tasarım programının öğrenme hedefleri ve öğretim programı özet tablo

Hafta	1
Modül	DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR
Amaç	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersine giriş yapılması Dersin içeriği, hedefleri, kapsamı konusunda öğrencilere bilgi verilmesi, Deprem ve ilişkili temel kavramların anlaşılması
İçerik	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarımın önemi Depremle ilgili kavramsal ve teorik bilgiler: Afet ve türleri, Deprem nedir, doğal bir afet olarak deprem, Deprem oluş nedenleri ve türler, Deprem parametreleri, Faylar, Sismik dalgalar
Öğrenme-Öğretme süreci ve stratejisi	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarımın öneminin ve gerekliliğinin açıklanması ve tartışılması Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersi işleyişi ve kullanılacak uygulama ve ortamla ilgili bilgilendirme Geliştirilen öğrenme ortamı ve materyalinin kullanımıyla öğrenme
Ölçme ve Değerlendirme	Ders öncesi bilgilerinin ve depreme dayanıklılık mimari tasarım eğitime yönelik tutumlarının ölçülebilmesi için ön test ve tutum anketinin uygulanması, Haftalık değerlendirme anketinin uygulanması
Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan bilişsel kazanımlar	Depremle ilgili temel kavramları anlar. Afet türlerini ve depremi tanımlar. Deprem oluş nedenlerini ve türlerini öğrenir. Deprem parametrelerini tanımlar. Fayların oluşumunu ve fay türlerini öğrenir. Sismik dalga türlerini ve davranışlarını anlar.

EK-5. (devam) Yenilenmiş bloom taksonomisine göre depreme dayanıklı mimari tasarım programının öğrenme hedefleri ve öğretim programı özet tablo

Hafta	2
Modül	SİSMİK VE YAPISAL KAVRAMLAR
Amaç	Depreme dayanıklı mimari tasarım bağlamında depreme ilişkin yapısal ve teknik kavramların ve bu kavramların birbirleriyle olan ilişkilerinin anlaşılması
İçerik	Deprem yüklerine ilişkin genel bilgiler Deprem dayanımına ilişkin önemli parametreler ve kavramları; Dayanıklılık, Süneklik, Rijitlik
Öğrenme-Öğretme süreci ve stratejisi	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarımda bilinmesi gereken kavramların neler olduğunun sorgulanması, Deprem yüklerinin doğal ortamda ve yapı bünyesinde davranışlarının görsel materyal ve animasyonlarla anlaşılması-modellenmesi Deprem dayanımına ilişkin yapısal koşul ve parametrelerin sunulan etkileşim ortam aracılığıyla gözlemlenmesi-algılanması
Ölçme ve Değerlendirme	Haftalık değerlendirme anketinin uygulanması
Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan bilişsel kazanımlar	Depremi jeolojik olarak karakterini ve deprem yüklerinin davranışlarını anlar. Deprem yüklerinin karakteristik özelliklerini ve yapılara olası etkilerini algılar. Depreme dayanıklı bir tasarımın sağlaması gereken parametreleri ve bu parametrelerin birbirleri ile olan ilişkilerini bilir. Depreme dayanıklı mimari tasarımların mimari ve statik bileşenlerini deprem dayanımı bağlamında değerlendirir.

EK-5. (devam) Yenilenmiş bloom taksonomisine göre depreme dayanıklı mimari tasarım programının öğrenme hedefleri ve öğretim programı özet tablo

Hafta	3
Modül	DEPREMLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER VE YÖNETMELİKLER
Amaç	Depreme dayanıklı mimari tasarım bağlamında yönetmeliklerin zorunlu tuttuğu kriterleri anlama Farklı yapı tiplerinin (Betonarme, çelik, ahşap vbi) yönetmeliğe göre tasarım kabullerini öğrenme
İçerik	Türkiye deprem yönetmelikleri tarihçesi ve genel özellikleri 2018 TBDY genel tasarım kabulleri 2018 TBDY'E göre betonarme, çelik, ahşap ve kerpiç yapılar
Öğrenme-Öğretme süreci ve stratejisi	Deprem yönetmeliğinin sağlanan grafik ve etkileşimli ders materyali üzerinden genel hatlarıyla anlaşılması TBDY tasarım kabullerinin geliştirilen uygulama üzerinden öğrenilmesi Deprem dayanımına ilişkin yapısal koşul ve parametrelerin TBDY'ne göre farklı yapı malzemesi ve strüktürlerinin tasarım
Ölçme ve Değerlendirme	Haftalık değerlendirme anketinin uygulanması
Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan bilişsel kazanımlar	Deprem yönetmeliklerinin tarihçesini, neden gerektiğini ve genel özelliklerini anlar. Son çıkan 2018 TBDY'ne göre mimari tasarım kararlarını etkileyecek tasarım kabullerini çözümler. Yönetmeliği genel hatlarıyla anlar ve mimari tasarım kararlarını etkileyecek bölümleri değerlendirerek algılar. 2018 TBDY'ne göre farklı yapı sınıflarının tasarımında dikkat edilmesi gereken kriterleri bilir.

EK-5. (devam) Yenilenmiş bloom taksonomisine göre depreme dayanıklı mimari tasarım programının öğrenme hedefleri ve öğretim programı özet tablo

Hafta	4
Modül	DEPREMİN YAPILARA ETKİLERİ VE İSTENMEYEN DURUMLAR
Amaç	Deprem yüklerinin özelliklerinin ve yapılara etkilerinin kavranması Deprem dayanımı konusunda ideal ve sakıncalı durumların anlaşılması
İçerik	Deprem kuvvetlerinin özellikleri Deprem yapıları etkileri Deprem dayanımı konusunda olumlu ve olumsuz durumlar
Öğrenme-Öğretme süreci ve stratejisi	Deprem yüklerinin davranışlarının, özelliklerinin ve yapılara olan etkilerinin sağlanan grafik ve etkileşimli ders materyali üzerinden genel hatlarıyla anlaşılması Deprem yükleri etkisindeki yapıların ders materyalleri üzerinden simülasyon ve animasyonlarla davranışlarının algılanması Depreme dayanıklılık konusunda ideal ve olumsuz durumların üretilen grafik ve modeller üzerinden anlaşılması
Ölçme ve Değerlendirme	Haftalık değerlendirme anketinin uygulanması
Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan bilişsel kazanımlar	Deprem yüklerinin karakteristik özelliklerini ve davranış spektrumlarını anlar Deprem yüklerine maruz kalan yapıların davranış senaryolarını öngörür Deprem dayanımı konusunda ideal mimari ve statik biçimleniş plan ve kesit düzleminde anlar Depreme karşı dayanıksız ve kaçınılması gereken durumların düşey ve yatay düzlemdeki örneklerini öğrenir

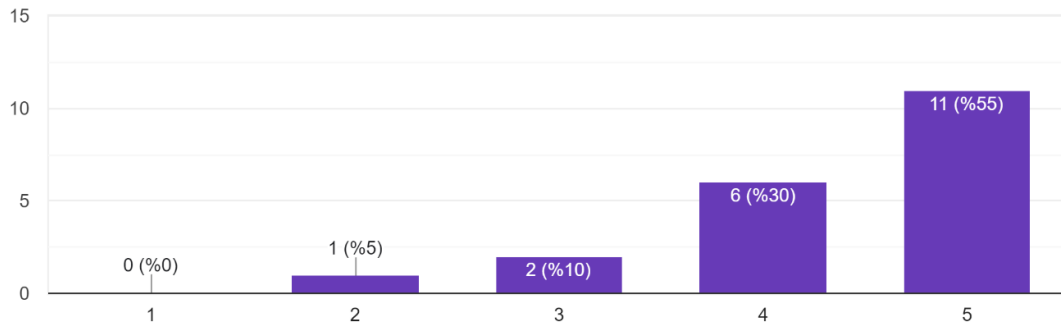
EK-5. (devam) Yenilenmiş bloom taksonomisine göre depreme dayanıklı mimari tasarım programının öğrenme hedefleri ve öğretim programı özet tablo

Hafta	5
Modül	DEPREME DAYANIKLI MİMARİ TASARIM-TEMEL İLKELER-1
Amaç	Arazi seçimi ve araziye yerleşim konusunda isabetli kararların neler olabileceğinin sorgulanması Depreme dayanıklı mimari tasarımda doğru ve ideal tasarım kararlarının neler olabileceğinin tartışılması, anlaşılması Mimari tasarım kaynaklı deprem hasarlarının azaltılması için gerekli stratejik yaklaşımın nasıl olması gerektiğinin irdelenmesi
İçerik	Arazi seçimi ve binanın araziye yerleşimi Depreme dayanıklı mimari tasarımın genel ilkeleri
Öğrenme-Öğretme süreci ve stratejisi	Arazi tercihinin ve yerleşim kararlarının etkilerinin sağlanan grafik ve etkileşimli ders materyali üzerinden genel hatlarıyla anlaşılması Mimari tasarım konusunda sebep sonuç ilişkisi içerisinde tasarım kararlarının olası sonuçlarının örnekler üzerinden incelenerek çözümlenmesi Taşıyıcı sistem ve mimari tasarım kararlarının uygulanmış ve deprem sonrası oluşmuş hasar örnekleri üzerinden incelenmesi
Ölçme ve Değerlendirme	Haftalık değerlendirme anketinin uygulanması
Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan bilişsel kazanımlar	Deprem dayanımı konusunda arazi karakterlerine göre avantajlı ve dezavantajlı durumları anlar. Araziye yerleşim kararları konusunda deprem dayanımı açısından ideal olan ve istenmeyen durumları bilir. Mimari tasarım sürecinde alınan kararların depreme dayanıklı bir yapı üretebilmek adına olumlu ve olumsuz durumlara yol açabileceğinin farkına varır. Depreme dayanıklı bir tasarım yapabilmek için doğru mimari tasarım kararlarıyla birlikte bütüncül bir yaklaşımla taşıyıcı sistemin ve detayların bir arada değerlendirilmesi gerektiğini anlar.

EK-6. XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

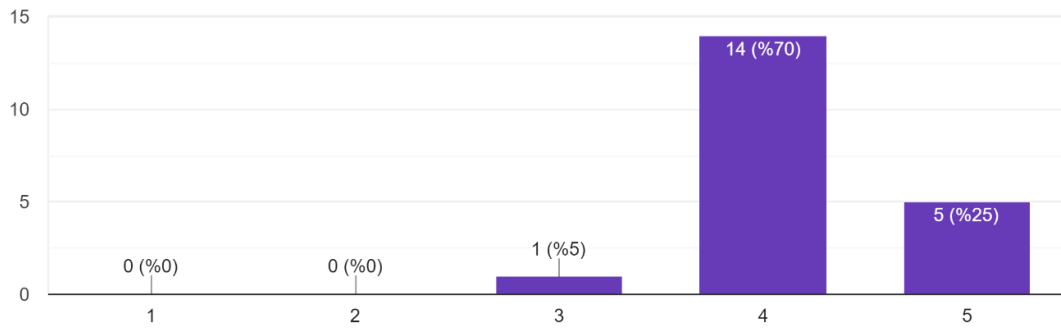
Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım dersi için üretilen uygulamanın ilk 5 modülünün Dijital XD ortamında yürütülmesi derse yönelik motivasyon ve ilgimi olumlu etkiledi.

20 yanıt



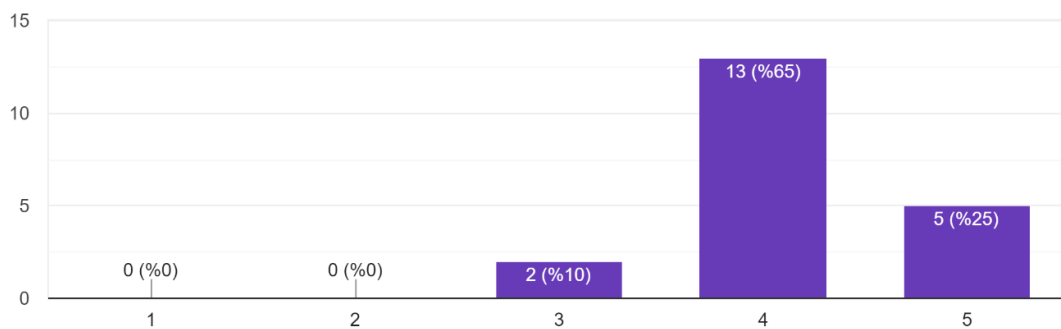
Ders kapsamındaki konuların yürütüldüğü ortam (XD) ve kullanılan içerikler dikkat çekici ve kolay anlaşılabilirdi.

20 yanıt

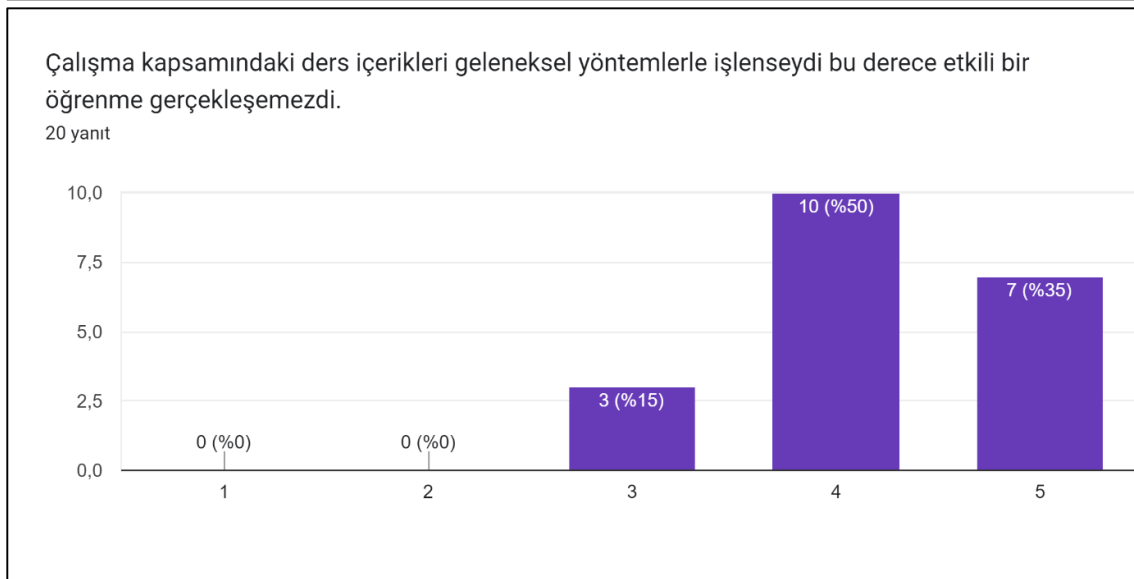
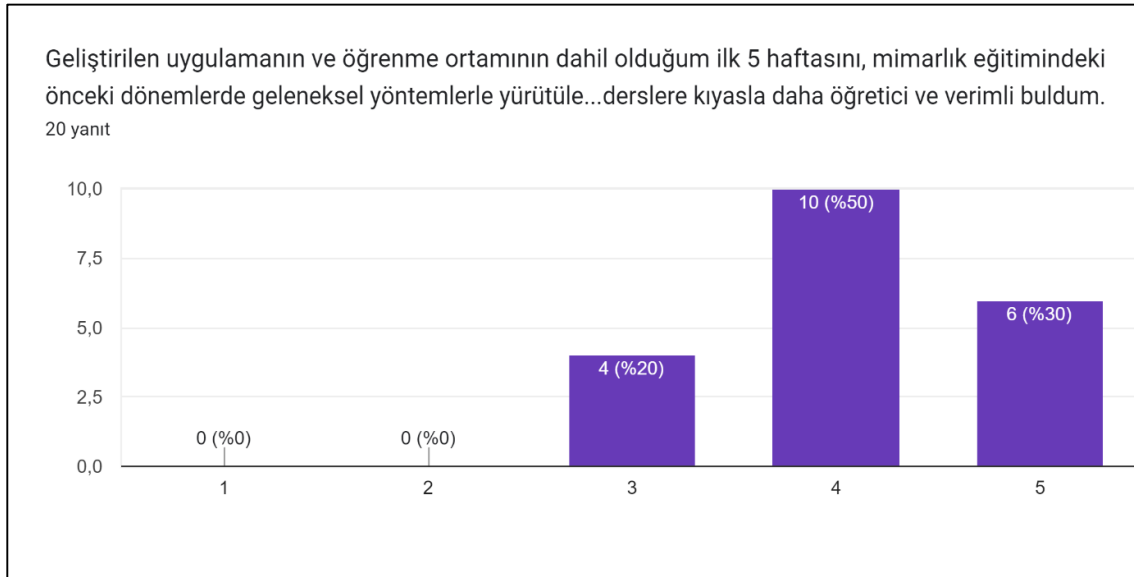
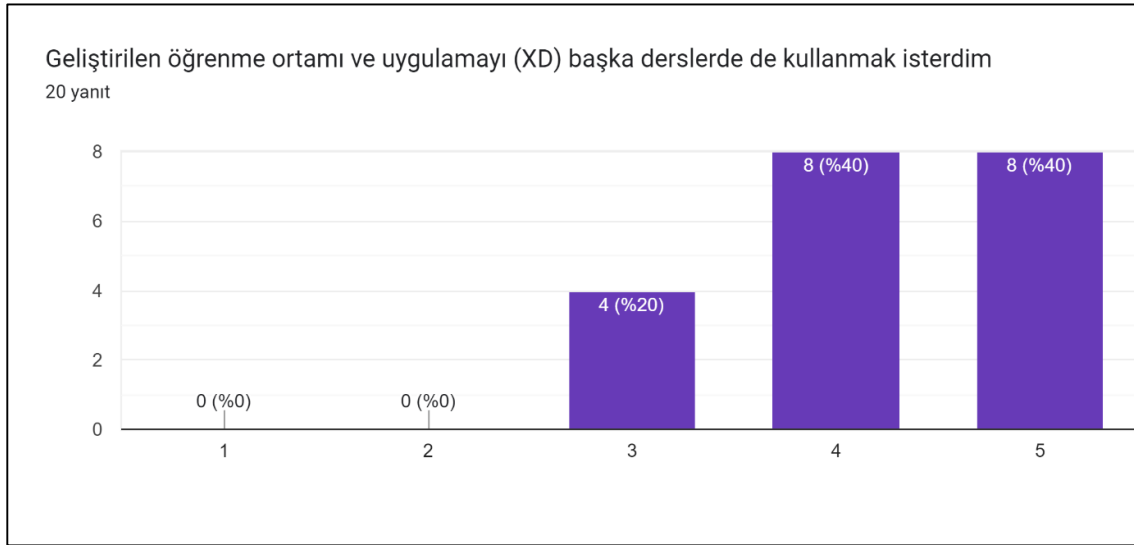


Konuların işlendiği XD ortamı kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir bir arayüze sahipti.

20 yanıt



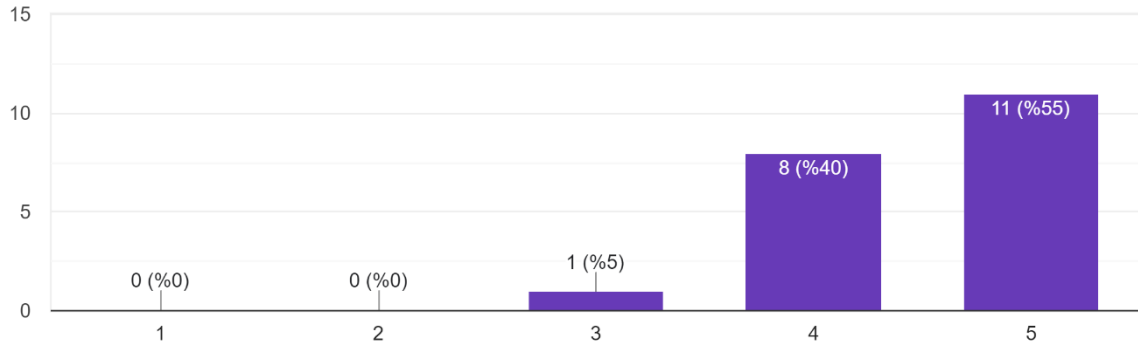
EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

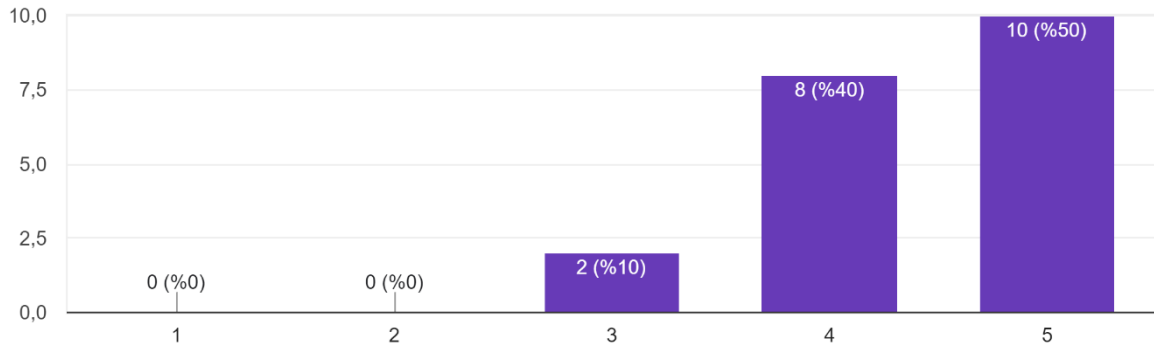
1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusunda oluşturulan içerik anlaşılabilir ve yeterliydi.

20 yanıt

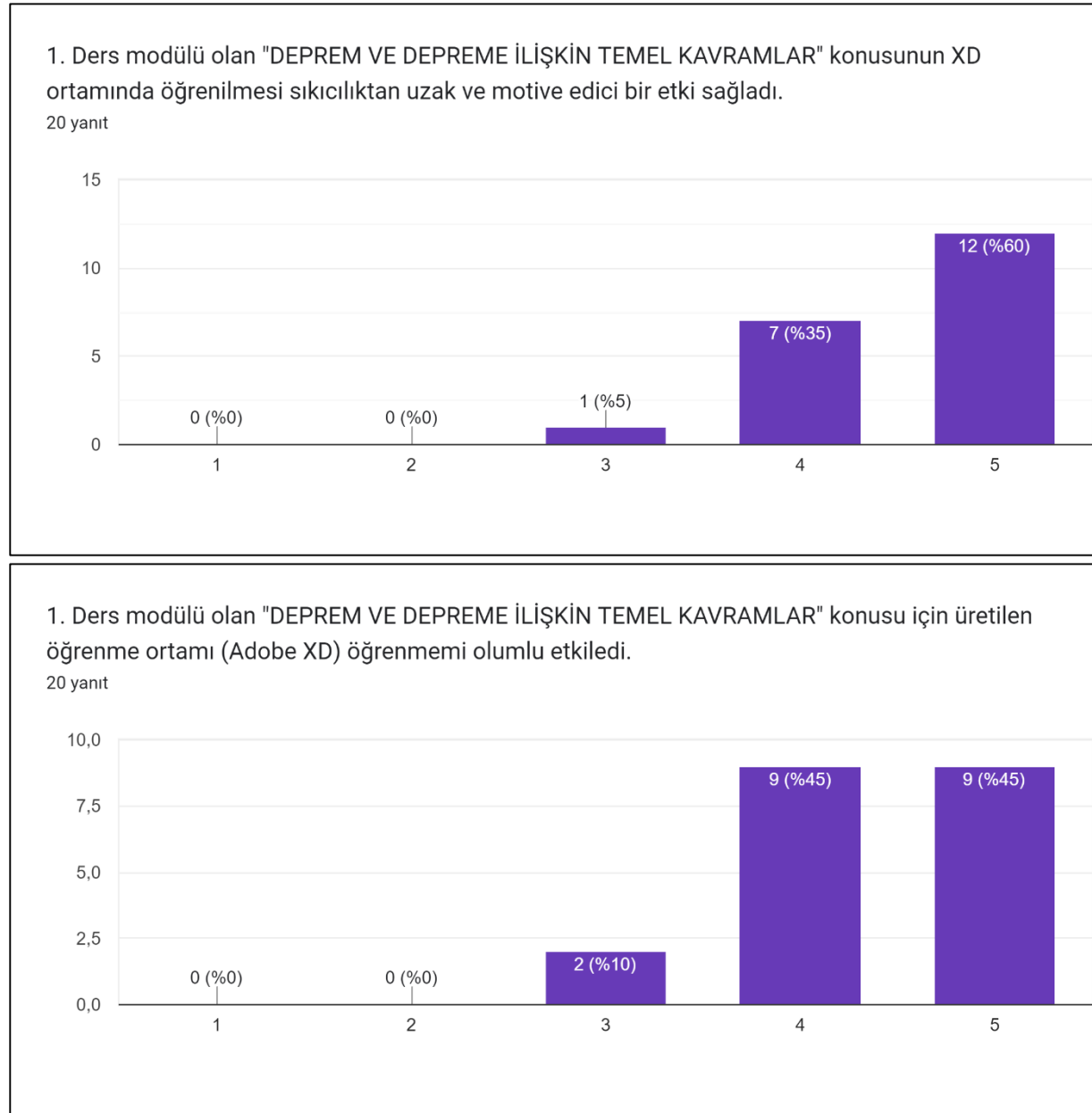


1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusunda oluşturulan içerik "Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım" konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı.

20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



1. Ders modülü olan "DEPREM VE DEPREME İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR" konusuyla ve geliştirilen öğrenme ortamıyla (XD) ilgili başka görüş ve önerileriniz varsa lütfen belirtiniz.

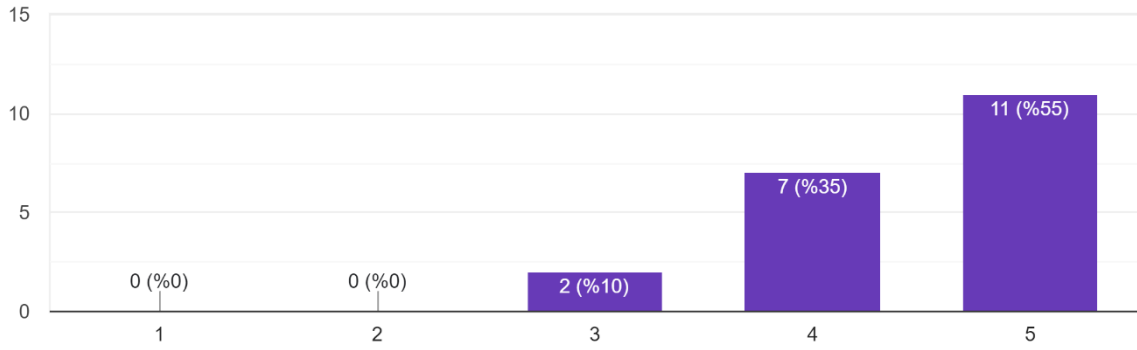
- Depremle ilgili çok kapsamlı ve detaylı bir kaynak olmuş. Hem mimarlıkla hem de diğer disiplinlerle ilgili çok bilgi var
- Bu konular sadece mimarlıkla ilgili değil diğer pek çok alanı da ilgilendiriyor ve oradaki bilgileri bize aktarıyor. Mimarlık ve tasarım için de gerekli ve faydalı bilgiler var biraz fazla detay içeriyor sadece
- Bence konunun XD ortamında yapılması faydalı olmuş normal derslerde göremeyeceğimiz detaylı içeriklere yer verilmiş

EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

- Konulara internetten ve telefonda bakabilmemiz güzel bir özellik olmuş tekrar tekrar her an bakabiliyoruz, okuldaki genellikle sıkıcı olan derslerden farklı olmuş bence
- Konuların detayı ve anlatılma şekli açıklayıcı olmuş hatta fazla kapsamlı bile denebilir. Öğretici ve faydalı buldum
- Biraz fazla detay var ama kafa karıştırıcı detaylar değil. Bir de bunların tasarımlarımızda ne işe yarayacağı daha özet olarak verilse güzel olur.

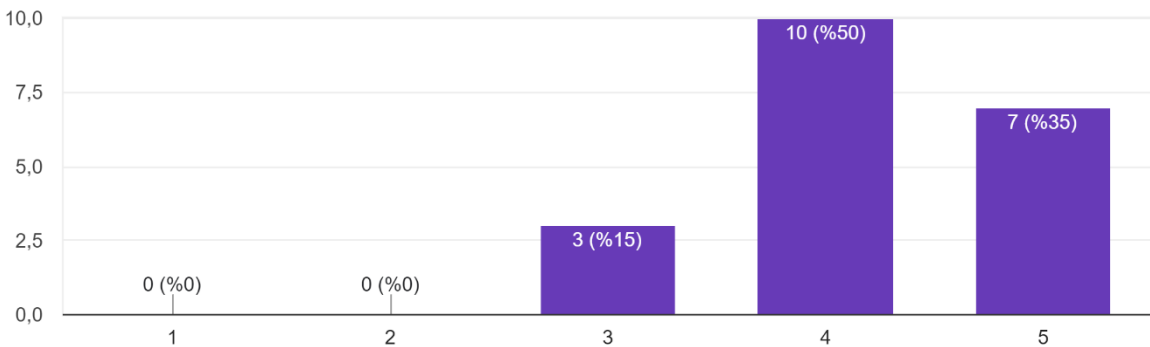
2. Ders modülü olan "SİSMİK VE YAPISAL KAVRAMLAR" konusunda oluşturulan içerik anlaşılabilir ve yeterliydi.

20 yanıt

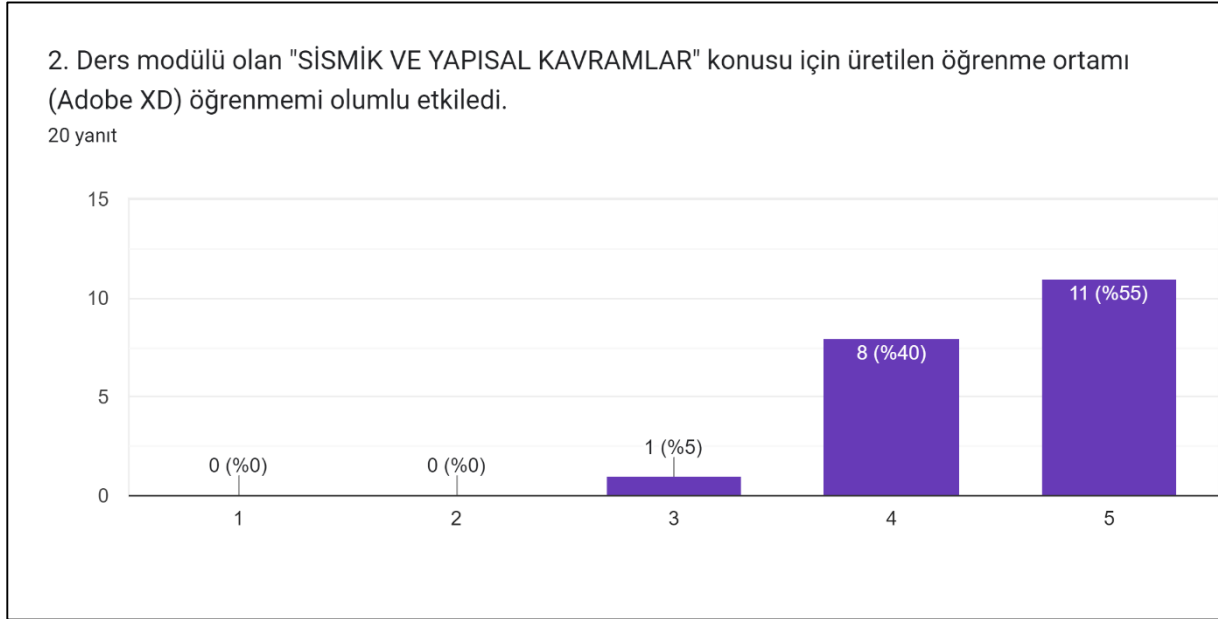
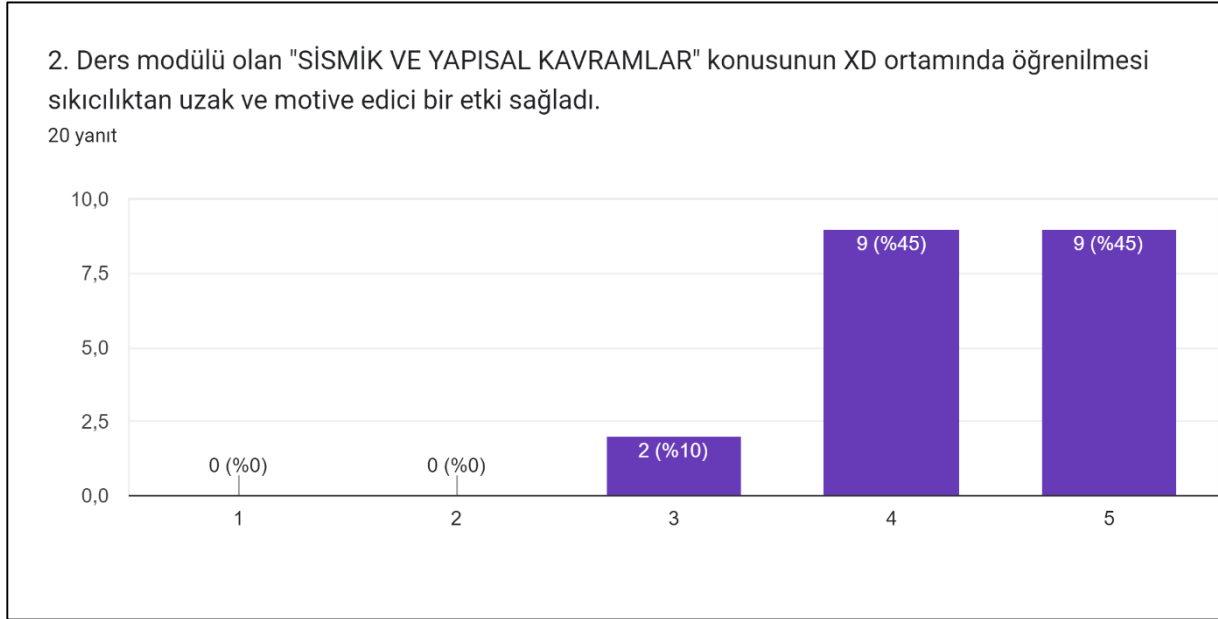


2. Ders modülü olan "SİSMİK VE YAPISAL KAVRAMLAR" konusunda oluşturulan içerik "Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım" konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı.

20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



2. Ders modülü olan "SİSMİK VE YAPISAL KAVRAMLAR" konusuyla ve geliştirilen öğrenme ortamıyla (XD) ilgili başka görüş ve önerileriniz varsa lütfen belirtiniz.

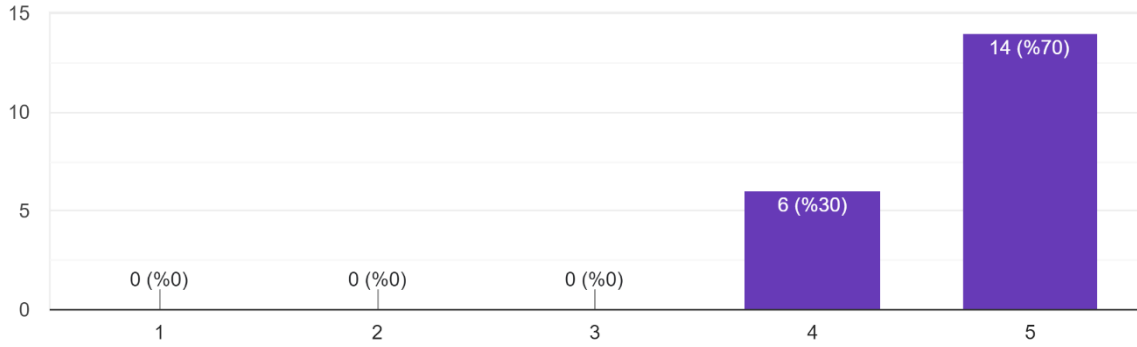
- Konuların genel olarak anlaşılması deprem konusunda genel kapsamlı ve bence faydalı bilgiler edinmemizi sağlıyor
- Ben bu konuların hem mimarlık hem de proje çizen diğer insanlar tarafından ve mühendisler tarafından bilinmesinde fayda görüyorum, bu açıdan gerekli ve faydalı buldum
- Buradaki konular depreme dayanıklı tasarım yapmak için gerekli görünüyor bu yüzden diğer derslerde de bu konulara gerektiği kadar değinilmeli veya bu derste öğrenilip diğer derslerde de yer almalı
- Ben bu konuları gerekli ve yararlı buldum, tasarımlarda göz önünde tutmak gerekir

EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

- Kullanışlı ve faydalı buldum bu bilgileri. Görsel olarak daha fazla detay ve projelerde nasıl kullanılabileceğine de değinilse daha iyi olur.
- Bu konular depremde kayıpların azalması için faydalı bilgiler. Bence her okulda bu dersler olmalı
- Konular daha çok mühendislerin bilmesi gereken konular gibi duruyor ama bence mimarların da bilmesi gerekiyor bu konuları. Sonuçta ilk tasarımı mimar yapıyor ve bu bilgilerin de kullanılması gerekiyor

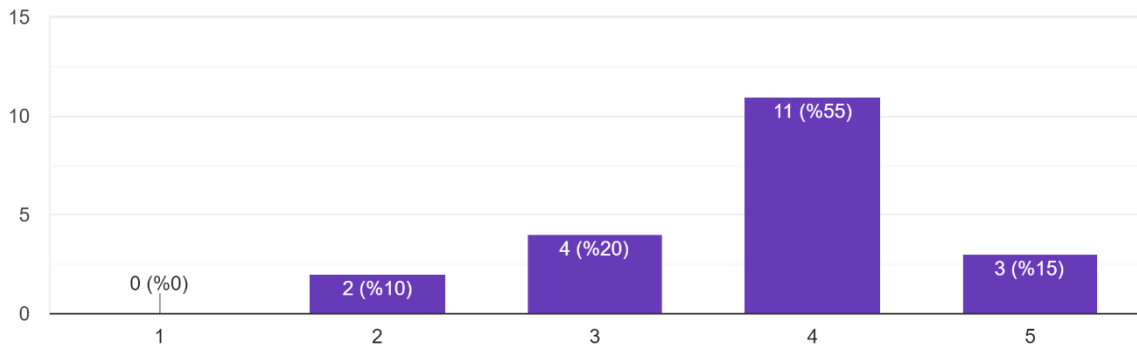
3. Ders modülü olan "DEPREMLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER VE YÖNETMELİKLER" konusunda oluşturulan içerik anlaşılabilir ve yeterliydi.

20 yanıt

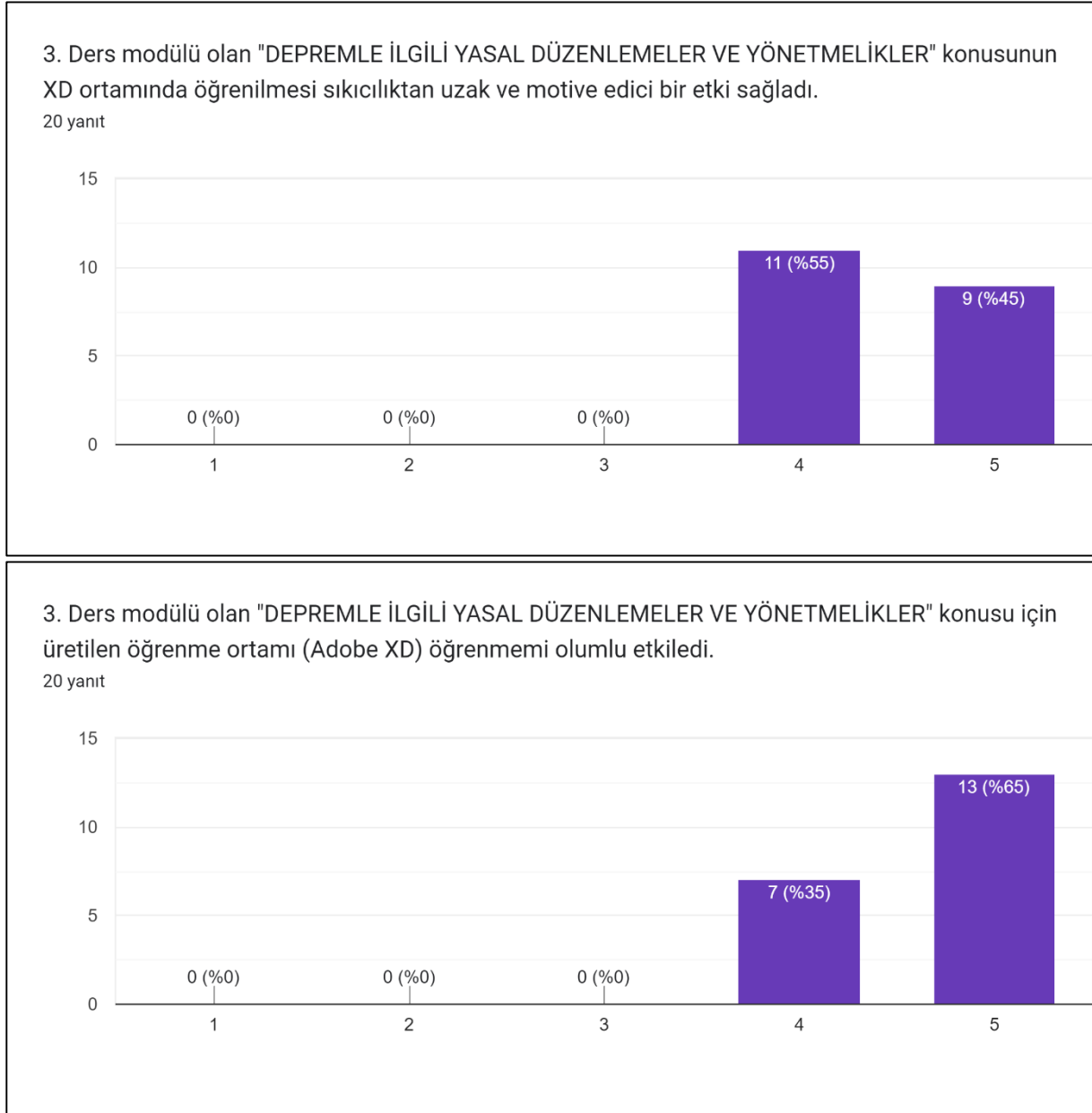


3. Ders modülü olan "DEPREMLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER VE YÖNETMELİKLER" konusunda oluşturulan içerik "Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım" konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı.

20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



3. Ders modülü olan "DEPREMLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER VE YÖNETMELİKLER" konusuyla ve geliştirilen öğrenme ortamıyla (XD) ilgili başka görüş ve önerileriniz varsa lütfen belirtiniz.

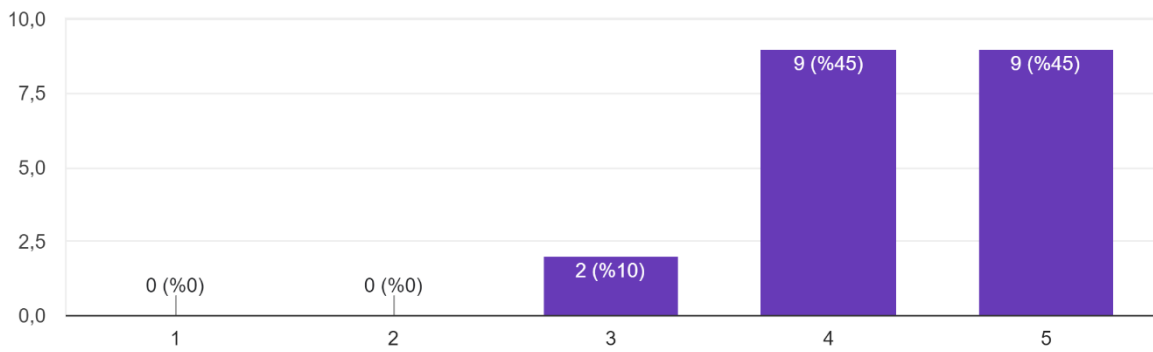
- Bu konu biraz sıkıcı ama yine de biraz bilmemiz gerekiyor. O açıdan öğretici buldum
- Deprem yönetmeliği konusunda mimarların bilmesi gereken konuları özet olarak yeterli seviyede ele alınmış, daha fazlası kafa karıştırıcı ve detay kaçabilir.
- Mimarlar bu konuları çok detaylı bilmese de olur bence ama yine de biraz bilmek de fayda var diye düşünüyorum. Mühendislerin daha detaylı bilmesi gereken konular diye düşünüyorum.
- Bence konunun işlenişi ve kapsamı yeterli ama uygulamada nasıl yer alacağını da bilmemiz iyi olurdu.

EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

- Bu bilgiler tasarım yaparken kullanılmıyor diye düşünüyorum ama kullanılsa depreme daha dayanıklı yapılar ortaya çıkabilir.
- Kullanılan uygulamayı beğendim ama başka derslerde de kullanılsa daha iyi adapte oluruz ve dersler arasında dil bütünlüğü olur

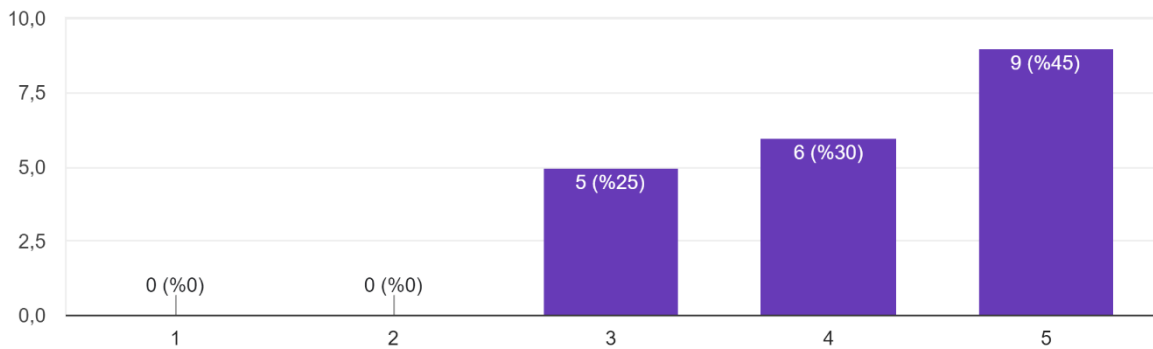
4. Ders modülü olan "DEPREMİN YAPILARA ETKİLERİ VE İSTENMEYEN DURUMLAR" konusunda oluşturulan içerik anlaşılabilir ve yeterliydi.

20 yanıt

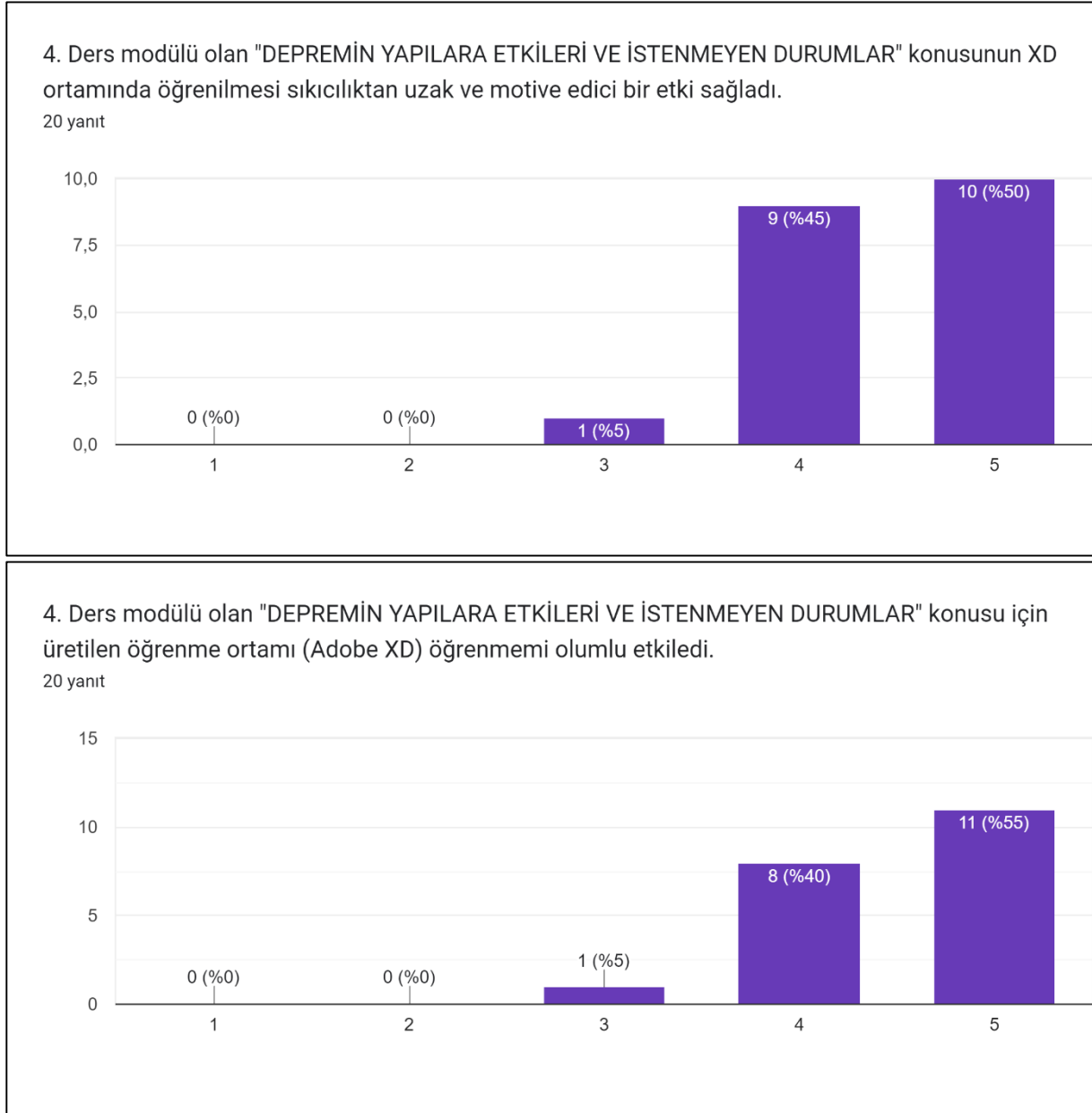


4. Ders modülü olan "DEPREMİN YAPILARA ETKİLERİ VE İSTENMEYEN DURUMLAR" konusunda oluşturulan içerik "Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım" konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı.

20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



4. Ders modülü olan "DEPREMİN YAPILARA ETKİLERİ VE İSTENMEYEN DURUMLAR" konusuyla ve geliştirilen öğrenme ortamıyla (XD) ilgili başka görüş ve önerileriniz varsa lütfen belirtiniz.

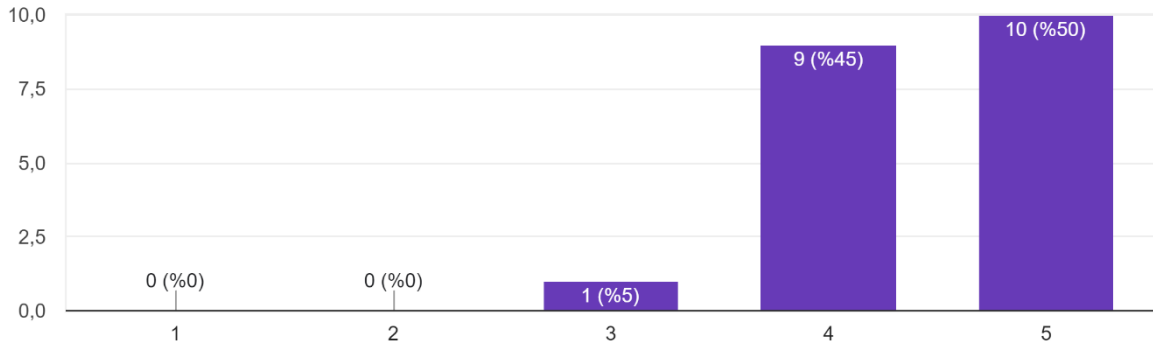
- Bilgiler yeterli ve anlaşılabilir. Aşırı teknik olmaktan uzak olması mimarlık öğrencilerinin daha iyi anlaması için olumlu.
- Konular daha detaylı ama teknik olmadan ele alınabilir ama genel olarak yeterli ve faydalı buldum.
- Paylaşılan bilgiler faydalı ama uygulamada nasıl kullanacağımızı anlamamız biraz zor, uygulama ile de pekiştirilmesi iyi olur.
- Ders konusunda bu konunun içeriklerinin özet bilgi şeklinde topluca yer aldığı bir bölüm olsa daha pratik ve kolaylıkla anlaşılabilir.

EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

- Adobe XD programının internet üzerinden derslere erişim imkânı sağlaması çok faydalı. Hem telefondan hem bilgisayardan dersi takip edip tekrar edebilmek kullanışlı bir özellik. Diğer derslerde de kullanılsa güzel olur.
- Uygulama kullanımı faydalı ve olumlu etkiliyor, normal dersler kadar sıkıcı değil ama daha güzel bir arayüz de tasarlanabilir.
- Kullanılan XD uygulaması normal derslerdeki sunumlara veya konu anlatımlarına göre daha öğretici geldi bana. Telefondan ve internetten ulaşılabilmesi de başka bir avantajı

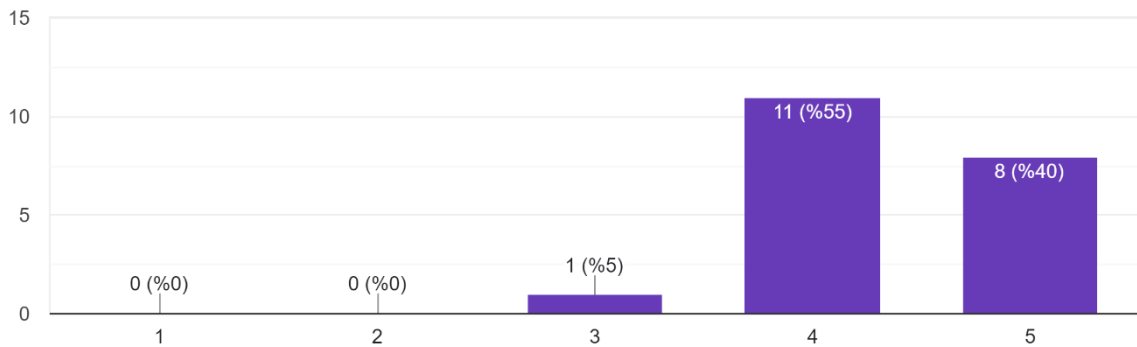
5. Ders modülü olan "DEPREME DAYANIKLI MİMARİ TASARIM-TEMEL İLKELER-1" konusunda oluşturulan içerik anlaşılabilir ve yeterliydi.

20 yanıt

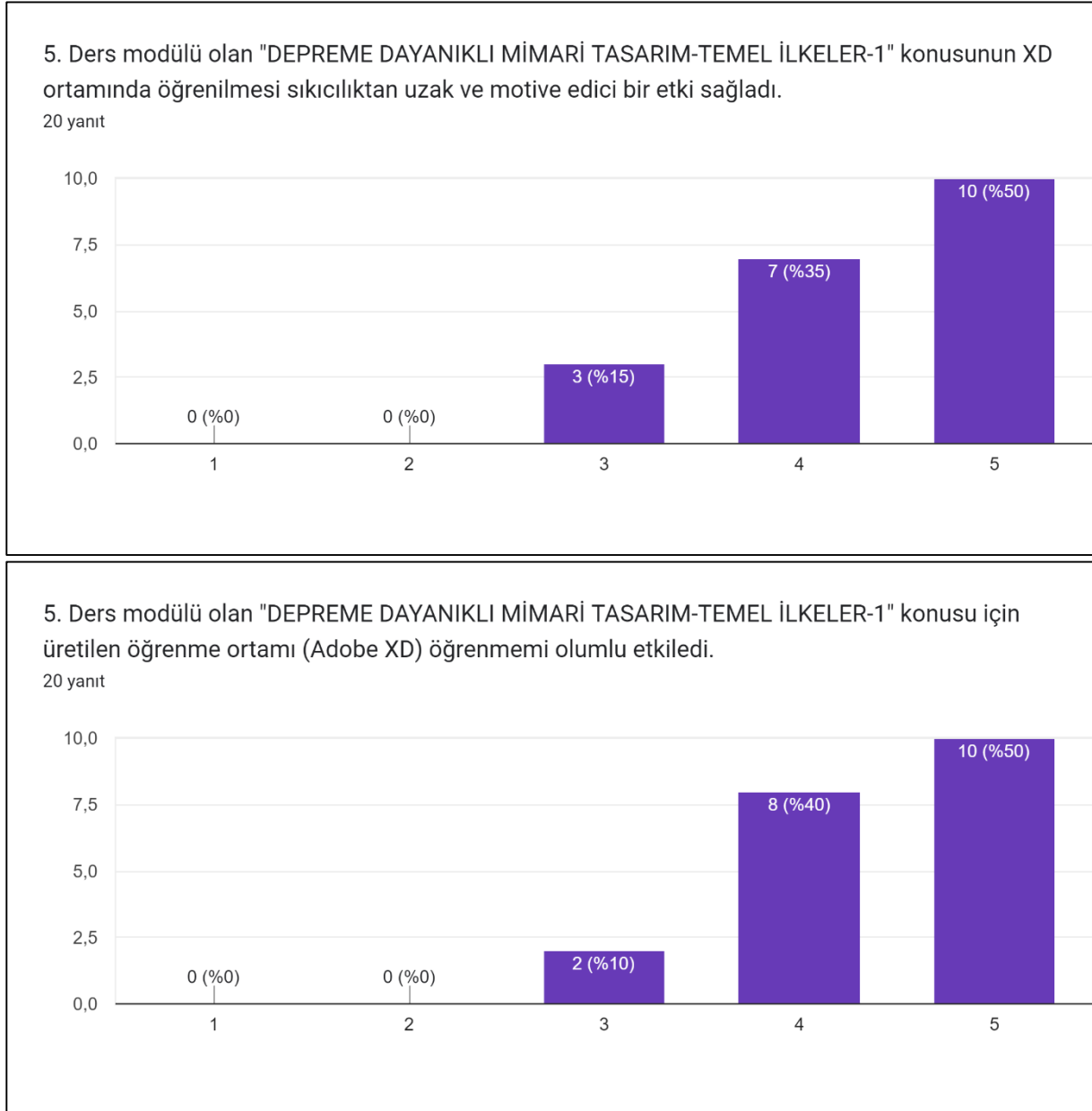


5. Ders modülü olan "DEPREME DAYANIKLI MİMARİ TASARIM-TEMEL İLKELER-1" konusunda oluşturulan içerik "Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım" konusunda faydalı ve kullanışlı bilgiler sağladı.

20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



5. Ders modülü olan "DEPREME DAYANIKLI MİMARİ TASARIM-TEMEL İLKELER-1" konusuyla ve geliştirilen öğrenme ortamıyla (XD) ilgili başka görüş ve önerileriniz varsa lütfen belirtiniz.

- Bilgiler çok yoğun ama sıkıcı değil o anlamda başarılı buldum. Bir de bir ders için biraz fazla bilgi var.
- Mimarlar için bu tarz konular maketle veya 3d modelle ya da animasyonlarla anlatılrsa daha iyi olur
- Bu konular mimarların uzmanlık alanı değil ama tasarımlarda bazı bilgileri bilmemiz gerekiyor, bunun için daha özet ve net bilgilere yer verilse daha pratik olabilir

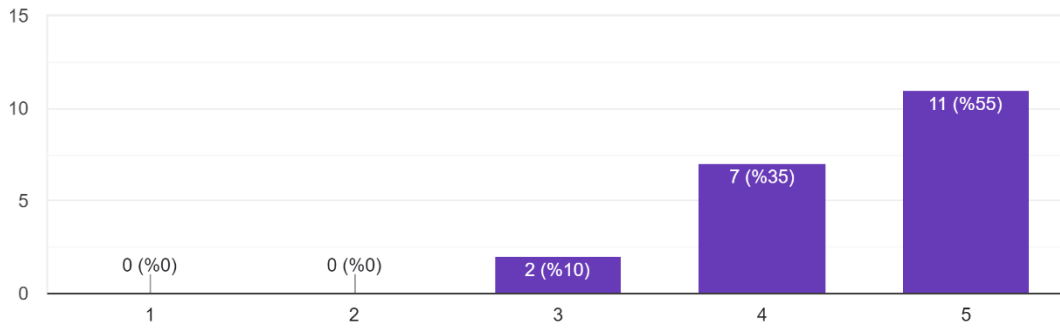
- Mühendislerle bu konularda ortak bir dil geliştirebilmemiz için mimarların da bazı temel bilgileri bilmeleri gerekiyor. Bu anlamda bu haftanın konuları baya öğretici olmuş.

EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

- Bu konu diğer teorik konulardan daha önemli ve daha faydalı. Daha fazla bu konu üzerinde durulmalı bence. Konular anlaşılabilir ve güzel ele alınmış.

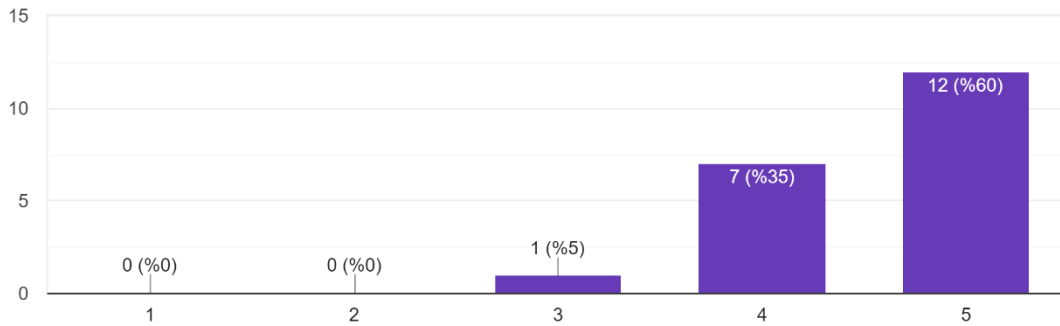
Oyunu oynarken sıkılmadan-eğlenerek depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda bilgiler edindim.

20 yanıt



Oyun oynarken depreme dayanıklı mimari tasarım konusunda teorik öğrenime kıyasla deneyimleyerek, üretmek ve pratik ederek öğrenme imkanı buldum.

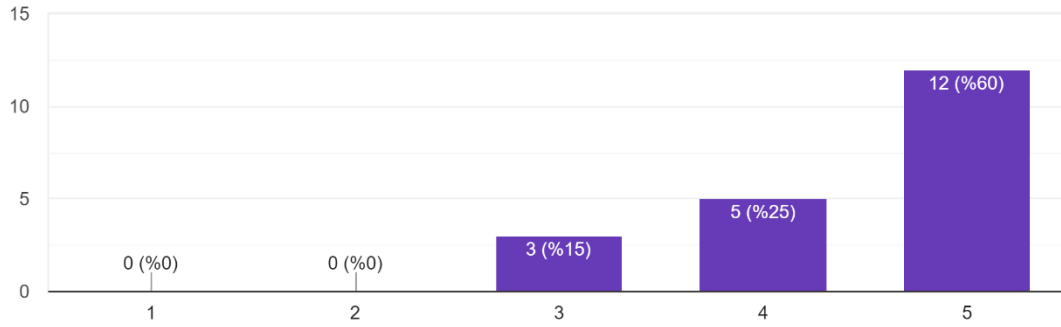
20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri

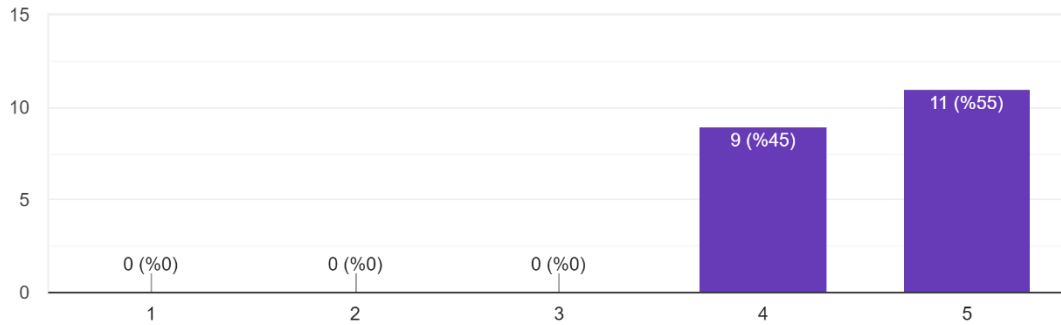
Oyunu oynarken geleneksel ders işleme atmosferinden uzaklaşarak sıkıcılıktan uzak bir dijital mecrada daha verimli bir öğrenme imkanı buldum.

20 yanıt

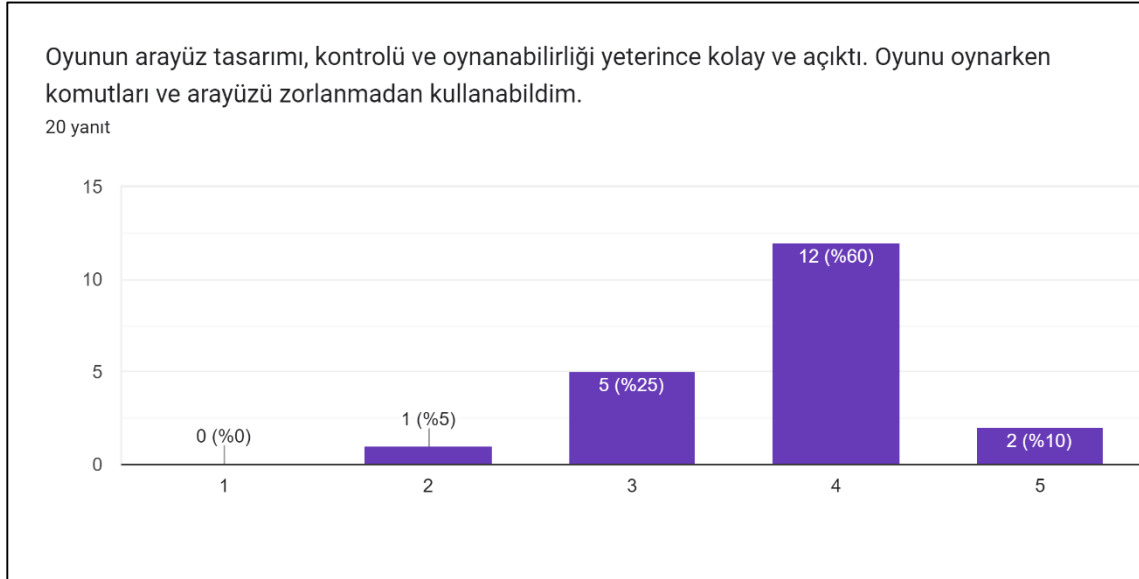
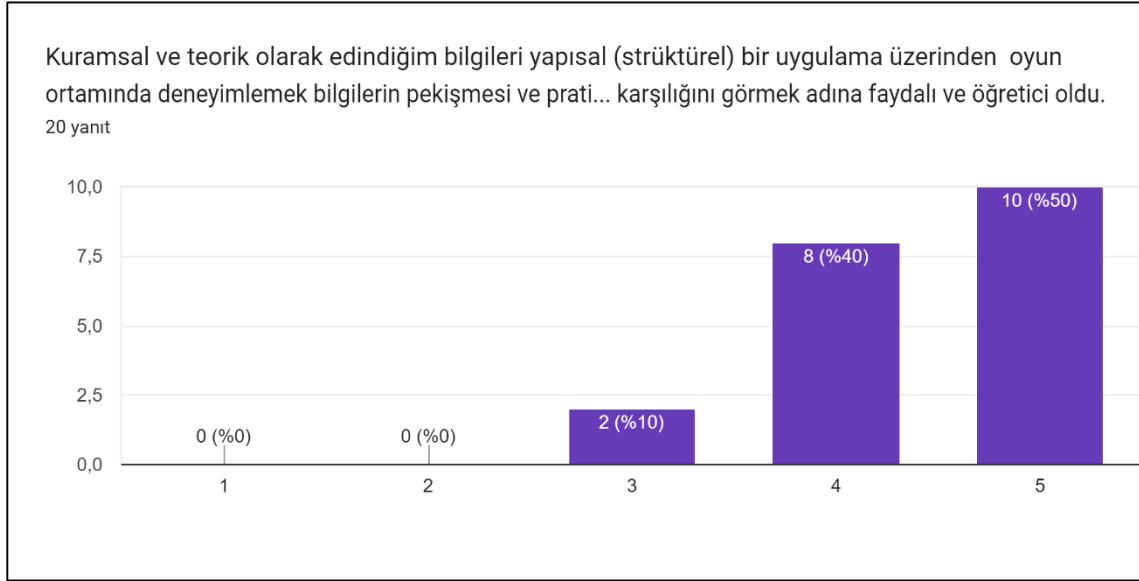


Oyun oynamak, depreme dayanıklı mimari tasarım konusunun daha kolay anlaşıldığı nitelikli bir öğrenme ortamı sağladı.

20 yanıt



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



EK-6. (devam) XD uygulamasına yönelik katılımcıların görüş ve değerlendirmelerine ilişkin anket verileri



Oyunun iyileştirilmesi ve Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım konusunda daha faydalı ve öğretici bir hale gelebilmesi için görüş ve önerileriniz varsa lütfen belirtiniz.

Oyunun farklı yapım türlerini içeren seviyeleri olsa (çelik ahşap vb.) daha öğretici olabilir. Oyunda yapısal elemanların nerelere yerleştirileceğini bulmak biraz zor oldu. Bu konuda kolaylaştırıcı öneriler olsa daha güzel olur.

Diğer bilgisayar oyunları kadar keyifli ve eğlenceli olmasa da sınıftaki derslerden daha verimli ve eğlenceliydi.

Oyun diğer bilgisayar oyunlarına bakılarak daha eğlenceli hale getirilebilir ama depreme dayanıklı tasarım konusunda oyun oynayarak öğrenmek eğlenceli ve farklı geldi bana.

Daha önce böyle bir oyun oynamamıştım bence faydalı ve öğretici olmuş.

Oyunun görsel efektleri ve diğer detayları bildiğimiz bilgisayar oyunlarına göre biraz zayıf gibi ama yine de ders dinleyerek öğrenmekten daha etkili olduğunu düşünüyorum.

Oyundaki yapı küçük ölçekli biraz, temel bilgileri öğrenmek için faydalı oldu ama daha karmaşık yapılar için geliştirilebilir.

Oyunu oynarken başta biraz zorlandım ama tuşları ve kontrolleri anlayınca zorlanmadan oynanabiliyor. Oynarken ekrana çıkan bilgileri faydalı buldum, o bilgiler daha da artırılabilir.

Bence oyun oynayarak mimarlıkta bir şeyleri öğrenmeye çalışmak çok yenilikçi ve potansiyelli gibi geldi. Bu konuda daha detaylı ve çok çalışma yapılırsa güzel olur. Oynadığımız oyun ilk deneme için yeterli ve öğretici oldu ama daha çok bilgisayar oyunlarına benzetilse ve bir karakterimiz olsa doğrudan kullandığımız ve görev sistemi daha akıcı olsa iyi olur. Yine de beğendim.



Gazili olmak ayrıcalıktır